

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ I. Теоретичні основи громадсько-патріотичного виховання школярів .....	6
1.1. Проблема громадсько-патріотичного виховання дітей в психолого-педагогічній літературі .....	6
1.2. Стан сформованості патріотичних почуттів та громадської активності учнів школи .....	12
1.3. Актуальність та практична значимість формування національної свідомості, патріотизму та громадянськості на уроках фізики .....	16
РОЗДІЛ II. Реалізація громадсько-патріотичного виховання на уроках фізики .....	23
2.1 Формування якостей патріотизму на прикладі творців фізики з України .....	23
2.2. Формування якостей патріотизму на прикладі наукової та громадської діяльності українських лауреатів Нобелівської премії з фізики .....	32
2.3. Формування якостей патріотизму на прикладі поетичного слова на уроках фізики .....	34
2.4. Формування якостей патріотизму на прикладі розв'язування фізичних задач мовою літературних творів .....	44
2.5. Формування якостей патріотизму на прикладі розв'язування задач з фізики екологічного змісту .....	49
2.6. Формування якостей національного патріотизму на прикладі розв'язування задач з фізики .....	54
2.7. Формування якостей патріотизму на прикладі виконання домашніх практичних завдань .....	56
2.8. Розробки уроків фізики з елементами громадсько-патріотичного виховання .....	60

2.8.1. Інтегрований бінарний урок з фізики, української мови та літератури з теми «Подорож у країну звуків» .....	60
2.8.2. Урок з теми «Дисперсія світла – кольорова гармонія» .....	80
2.8.3. Урок-семінар з теми «Теплові машини й проблеми екології» .....	98
2.8.4. Урок з теми «Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики» .....	116
2.8.5. Урок з теми «Сила та одиниці сили. Графічне зображення сил. Рівнодійна сил, що діють вздовж однієї прямої» .....	133
ВИСНОВКИ.....	147
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	149
ДОДАТКИ .....	152

## ВСТУП

В пояснювальній записці до нової Програми для загальноосвітніх навчальних закладів (2010), читаємо: «Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета» [1, с.3].

Тому метою вивчення фізики в сучасній школі є розвиток особистості учня, формування загальнокультурної компетентності на основі загальнолюдських та духовних цінностей, наукового світогляду, системних знань, умінь, навичок, закладених у шкільній програмі з цих предметів. Велике значення має не лише практична спрямованість фізичної освіти, а й світоглядний потенціал, вплив на інтелектуальний, духовний і політехнічний розвиток учня, на розвиток його активної життєвої позиції, поєднання з національною історією і традиціями, що впливає на виховання школярів.

Сучасні реалії часу вимагають розширення освітніх потреб учнів при вивченні фізики в середній загальноосвітній школі. Головна мета освіти молоді зводиться сьогодні не лише до набуття учнями об'єму знань, умінь і навичок, визначених програмою. Вона значно ширша та глибша і полягає у забезпеченні умов для розвитку особистості з активним самостійним творчим мисленням, яка відчуватиме потребу шукати істину не лише науковими засобами, а й також із вірою в можливість духовного пізнання світу. Йдеться про формування у підростаючого покоління тих фундаментальних начал, котрі мали неперехідне значення стимулів людського життя та діяльності і в основі яких лежить певна національна ідея й водночас загальнолюдські християнські цінності [5, с.88].

Сьогодні фізику не можна розглядати лише як об'єктивне пізнання природи, яка не взаємодіє з людиною. Учень повинен знати, заради чого пізнається природа, розуміти значення науки в житті суспільства й кожної людини зокрема. Оновлення змісту фізичної освіти слід розглядати як процес формування освітньо-пізнавальних, патріотичних якостей учнів, виховання національної свідомості, поглиблення знань про свій народ, його наукові та культурні традиції. Сучасна загальноосвітня школа має значні резерви щодо результативного формування в особистості системи ціннісних орієнтацій як компоненту її світоглядної позиції. Оскільки нинішній світ наповнений лихослів'ям, насильством, безцеремонністю, розпусним способом життя особливо гостро назріла проблема виховання особистості з високими інтелектуально-моральними інтересами і запитами; ціннісними поглядами, орієнтаціями та переконаннями; створення таких умов, які сприяли б розвитку моральної активності дитини; формуванню моральної спрямованості її психічної діяльності, моральності потягів, інтересів, поглядів, думок, переконань. Програма з фізики спроможна зробити суттєвий внесок у справу виховання в учнів таких гуманістичних рис: людяність, доброзичливість, національна самоповага й гордість, бережливість, шляхетність. Водночас духовність і національний світогляд повинен поєднуватись із практицизмом, умінням приймати рішення і відповідати за них.

## РОЗДІЛ I

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГРОМАДЯНСЬКО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

#### 1.1. Проблема громадянсько-патріотичного виховання дітей в психолого-педагогічній літературі

Хоч майже все населення проголосувало на референдумі за незалежність України, однак сьогодні значна його частина, насамперед через економічну, правову та соціальні кризи, не проти того, щоб знову потрапити в імперські обійми. Деякі старшокласники висловлюють бажання жити і працювати за межами України. Ось тому сьогодні висока патріотична самосвідомість, міцна громадянська позиція кожного члена українського суспільства, тісна консолідація навколо ідеї незалежності є нагальною потребою України.

Виховання цих якостей мотивується й Конституцією нашої держави, яка 28 червня 1996 року підтвердила, що Україна є суверенною і незалежною, правовою, демократичною і соціальною державою. Це значить, що наша Батьківщина відмовилась від тоталітарного режиму з відсутністю свободи, насильством як засобом придушення вільнодумства і протесту, присвоєння державою громадських функцій, проникнення пануючої ідеології в усі сфери життя й почала розбудовувати принципово інше демократичне суспільство. Суспільство, яке ґрунтується на визнанні пріоритету прав людини і функціонує на засадах свободи, дії закону, однакового для всіх, соціальної справедливості, гарантує умови для росту добробуту народу. Але, як свідчить наш двадцятилітній досвід, між декларацією мети і реальним життям знак рівності поставити не можна. Нереально сьогодні заснути в тоталітарному суспільстві, а завтра прокинутись в демократичному. Виховання громадянина має бути спрямованим на розвиток патріотизму – любові до свого народу, до України. З патріотизмом органічно поєднується

національна самосвідомість громадянина, яка базується на національній ідентифікації: вбирає в себе віру в духовні сили своєї нації, її майбутнє; волю до праці на користь народу; вміння осмислювати моральні та культурні цінності, історію, звичаї, обряди, символіку; систему вчинків, які мотивуються любов'ю, вірою, волею, осмисленням відповідальності перед своєю нацією. Одним із головних показників громадянської зрілості є збереження української мови, ґрунтовне володіння нею. Завданням навчально-виховного процесу є забезпечення знань учнів про Україну та українців, засвоєння ними культури українського народу, ознайомлення із внеском українських вчених у розвиток вітчизняної та світової науки.

Виховні традиції української педагогіки склалися упродовж багатьох століть. За цей період наш народ набув великого досвіду виховання, створив власну педагогічну культуру, в основі якої лежать ідеї народності, духовності, гуманізму, демократизму, патріотизму тощо.

Проведений аналіз історичних, історико-педагогічних джерел дозволив виділити основні етапи розвитку ідей патріотичного виховання в українській педагогічній теорії та виховній практиці.

**Першооснови** патріотичного виховання були закладені в народній педагогіці. Українська народна педагогіка сягає корінням у сиву давнину – ще до часів заснування Київської держави. Відомий сучасний вчений М.Стельмахович зазначав, що «народна педагогіка – це написаний багатотомний усний підручник про навчання і виховання підростаючих поколінь, який твориться народом, зберігається у його пам'яті й постійно ним використовується, систематично збагачується і вдосконалюється» [1. с.240].

Народна педагогічна мудрість віддзеркалилася в усній народній творчості – піснях, билинах, притчах, казках, міфах, легендах, прислів'ях, приказках тощо. Патріотичний пафос творів українського фольклору – це любов до Батьківщини, бажання стати на її захист («Де рідний край, там і

рай, а де чужина – там домовина», «Людина без Вітчизни – що соловей без пісні», «Рідна земля і в жмені мила», «За рідний край – життя віддай» та інші). Ці твори виховують у дітей любов до Батьківщини, відданість їй, гордість за її силу, могутність і славу; любов до свого народу, повагу до його звичаїв, силу волі й духу, милосердя, працьовитість, чесність тощо.

**Другим** етапом патріотичних ідей необхідно визначити період виникнення та становлення держави – Київської Русі (IX-XIII ст. ).

Особливості та зміст патріотичного виховання в цей період ґрунтовно розкриваються в історичних пам'ятках: літописах, повістях, та билинах, повчаннях та молитвах, житіях святих тощо. Епоха Київської України-Русі мала багату й високодуховну спадщину, якою могла б пишатися будь-яка цивілізована держава світу. Аналіз історичних пам'яток Київської Русі доводить, що всі роздуми давніх авторів (літописця Нестора, Іларіона Київського, Володимира Мономаха, Климента Смолятича, Данила Заточника та інших) мають на меті звеличення рідної землі, виховання любові до неї, пробудження гордості за її велич, піклування про єдність народів тощо.

Автор «Повісті минулих літ» (1110-1118 рр.), літописець Нестор, пропагуючи християнську мораль, у той же час заклав основи патріотичного виховання. У повісті відображені народні уявлення про сім'ю та родинне виховання, особливості навчання та освіти підростаючого покоління того часу.

Гордість усіх наступних поколінь за видатні здобутки вітчизняної педагогіки викликає прославлений твір «Повчання» Володимира Мономаха (1096 р.). Важливо, що в його основу покладено духовно-моральні традиції слов'янського народу, гуманістичні ідеї православ'я. У «Повчанні» князь піклується про єдність рідної землі, закликає до безкорисливого служіння Вітчизні. Автор проголошує: «Да отныне объединимся единым сердцем и будем блюсти Русскую землю...» [2. с.486-487].

Гуманістичні ідеї Мономаха мали великий вплив на розвиток педагогічних ідей Київської України-Русі. Мислителі XII століття (Кирило Туровський, Данило Заточник, Клементій Смолятич) висловили оригінальні педагогічні думки, що стали основою української педагогіки. Дослідник О.Красов вказує, що вони протиставляли творчий пошук істини сліпому наслідуванню (К. Смолятич), добродетелі – хабарництву (К. Туровський), розум – безглуздю (Д. Заточник) [3. с.16].

Отже, педагогічна думка Київської України-Русі має глибокий загальнолюдський зміст, виступає фундаментальною основою вітчизняної педагогічної науки та української культури в цілому. Втілюючись в життя, педагогічні ідеї цього періоду, виховання людини відбувалося на християнських нормах моралі, яка формує мислячу, милосердну, совісну, мужню, працьовиту, з вірою у краще майбутнє.

**Третій** етап становлення ідей патріотичного виховання в історії обіймає час звільнення від татаро-монгольської навали та період українського національного Відродження (XIV-XVIII), який характеризується формуванням двох українських держав: Галицько-Волинської держави та Козацької демократичної республіки. На цьому історичному етапі велика увага приділяється вихованню в підростаючого покоління суто національних рис: любові до рідної землі, поваги до героїчних подвигів українців, готовності до захисту свого народу та Вітчизни.

Справжнім феноменом в історії України було запорозьке козацтво, поштовхом до формування якого стало також почуття патріотизму. Козацтво було великою військовою силою, що боронила рідні землі від варварських нападів.

Великий внесок у розвиток освіти та виховання належить Острозькій та Києво-Могилянській академіям (XVII-XVIII ст.), які довгий час були центрами освіти, науки, громадсько-політичної думки України та всієї



східної Європи. Виховані на загальнолюдських, національних та історико-культурних цінностях українського народу, випускники академій були свідомими патріотами, борцями за національне й соціальне відродження України.

У педагогічній науці XVII ст. проблему патріотичного виховання особистості порушував видатний мислитель Г. Сковорода («Байки Харківські», «Вдячний Еродій» та ін.).

Відтак, ми бачимо, що патріотичне виховання спрямоване на формування особистості, для якої боротьба за благо та процвітання рідної землі співпадала з прагнення до праведного життя. При цьому великого значення набувають такі патріотичні якості, як честь, слава, гідність, свобода.

Наступний, **IV етап**, охоплює XIX ст.-поч. XX ст. – період національно-політичного відродження України та становлення української нації.

Першочерговим завданням школи, вчителів у цей час вважалося виховання патріотичних почуттів, національної гордості.

Отже, на різних етапах розвитку суспільства зміст патріотичного виховання постійно змінювався. Без патріотичних почуттів, переконань, дій людина не може бути справжнім громадянином і сином своєї Вітчизни. Щоб стати істинним сином своєї землі, треба вивчити її історію, любити рідну мову, вірити у свій народ, боротися за його щастя.

На сучасному етапі становлення громадянського суспільства в нашій країні найактуальнішими стають питання підготовки громадян, здатних самостійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до мінливих умов життя. Розвиток будь-якого суспільства неможливий без систематичної діяльності, спрямованої на виховання громадянина. Адже для того, щоб демократія стала реальністю життя, потрібна безпосередня зацікавленість людей у досягненні суспільно важливих цілей, їхня соціальна відповідальність, сприяння зближенню інтересів особистості та держави,

подолання або хоча б послаблення суперечностей між ними. Безперечно, проблема єдності та узгодження співіснування особистостей у суспільстві існувала завжди.

Сьогодні патріотичне виховання є предметом уваги з боку Президента України, Верховної Ради, Уряду та науковців [2; 4]. Мета навчально-виховної діяльності закладів освіти – це виховання і розвиток творчого потенціалу та соціальної активності особистості, формування її системи гуманістичних цінностей, де цінність громадянина є провідною. На це спрямовані Національна доктрина розвитку освіти України, Закони України «Про освіту» та «Про позашкільну освіту» та Концепція позашкільної освіти і виховання.

Людина, яка, окрім високого інтелектуального рівня розвитку, буде розвинута і духовно, стане патріотом своєї Батьківщини, свого народу, своєї незалежної держави.

Сучасні вчені-педагоги також займаються визначенням понять «патріотизм», «патріотичне виховання». Дослідження проблеми патріотичного виховання школярів ґрунтується на фундаментальних працях у галузі національної системи виховання, концептуальних положеннях національної освіти та виховання: (А. Алексюк, І. Бех, О. Вишневецький, Т. Усатенко) [15; 16]. Патріотизм – це соціально-історичне явище. Слово «патріотизм» (від *patris*) – грецького походження, в перекладі означає «батьківщина, вітчизна». Першоосновами патріотизму є усвідомлення родових зв'язків, обрядів, звичаїв. Патріотами називали себе борці за народ, захисники країни [24]. Виховання особистості має бути спрямоване передусім на розвиток патріотизму – любові до свого народу, до України. Адже стабільність і могутність держави багато в чому залежать від патріотизму її громадян. У Великому тлумачному словнику сучасної української мови подано таке визначення: «Патріотизм – любов до своєї Батьківщини, відданість своєму народові, готовність для них на жертви і подвиги». На думку науковців Державного інституту проблем сім'ї та

молоді, «патріотизм» – це любов до Батьківщини, відданість їй, прагнення служити її інтересам, відчуття взаємопов’язаності власної долі з долею Батьківщини. Основою патріотизму є певна система суспільних ідей, які визначають основні принципи розвитку нації.

Таким чином, дослідивши проблему громадсько-патріотичного виховання дітей в психолого-педагогічній літературі, можна сказати, що Теоретичні основи патріотичного виховання знайшли висвітлення в працях І. Беха, М. Баки, К. Журби, Ю. Завалевського, О. Захаренка, П. Ігнатенка, В. Киричок, Б. Кобзаря, А. Макаренка, В. Новосельського, Ю. Руденка, В. Сухомлинського, О. Сухомлинської, В. Третьякова, В. Фарфоровського, К. Чорної, Т. Шашла та інших. У їхніх дослідженнях наголошується, що патріотизм є однією з найважливіших рис кожного зрілого громадянина. Він передбачає любов до Батьківщини, свого народу, рідної землі; сприяння розвитку України як суверенної, правової, демократичної і соціальної держави; готовність відстояти незалежність, захищати її.

## **1.2. Дослідження рівнів патріотизму та громадянської активності учнів школи**

Виходячи із суспільних вимог, постало питання, які патріотичні почуття переважають в учнів нашої школи та що впливає на їхній розвиток. Не менш важливим було простежити механізм формування патріотичних почуттів, дослідити, за яких умов вони виникають, як цілеспрямовано керувати цим процесом; наскільки вчителі готові до формування патріотичних почуттів дітей.

З цією метою досліджувалося 93 учні середніх та старших класів закладу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №31 ВМР».

Рішенням педагогічної ради від 30.10.2013 р. застосовувався комплекс засобів збирання матеріалу: спостереження за дітьми в різних видах діяльності та спілкування; бесіди з дітьми, батьками, вчителями, фіксування

фактів, анкетування, інтерв'ю, спостереження, зафіксовані методом фотографічного запису, тобто так як вони відбувалися в дійсності.

Респондентами було обрано 56 учнів середніх класів. Результати анкетування виявлення рівня ставлення до патріотизму наведені в таблиці (табл. 1), (рис. 1):

Таблиця 1

### Результати анкетування виявлення рівня ставлення до патріотизму

№ з/п	Питання	В.р. %	С.р. %	Н.р. %
1	Як ви вважаєте, на якому рівні розвинене почуття патріотизму в країні?	4,8	52,1	43,1
2	Як ви вважаєте, на якому рівні розвинене почуття патріотизму в вашій сім'ї?	9,5	72,1	18,4
3	Як ви вважаєте, на якому рівні розвинене почуття патріотизму особисто у вас?	12,4	68,3	19,3

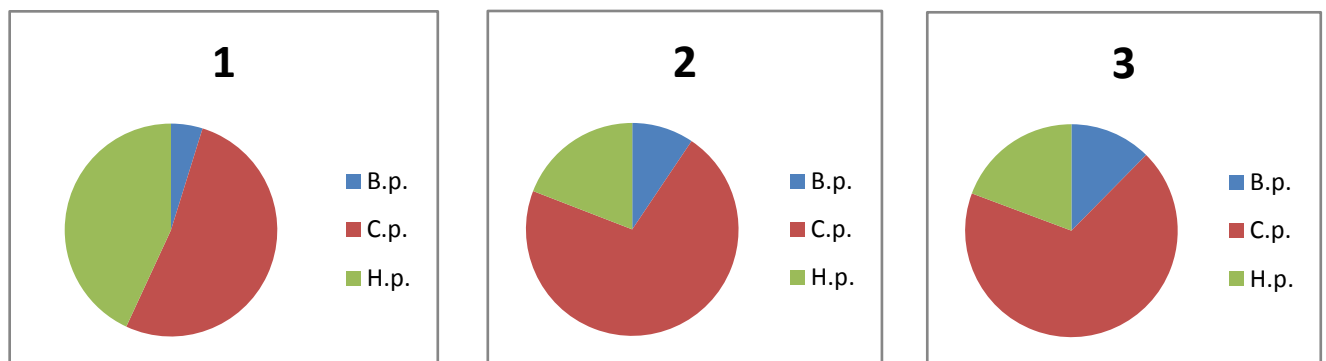


Рис. 1. Результати анкетування виявлення рівня ставлення до патріотизму

Результати дослідження учнів показали, що поняття патріотизму та прояви поваги, гордості та національної свідомості в них не надто високі. Це спонукає до розроблення педагогічних проектів, які сприяли б розвитку ціннісного ставлення вихованців до суспільства й держави, формуванню

патріотизму, національної самосвідомості, політичної культури та культури міжетнічних відносин.

Отже, аналіз рівня патріотичної культури школярів показав, що учні потребують освоєння необхідних способів пізнавальної, комунікативної, практичної діяльності в типових ситуаціях взаємодії з людьми в межах власної дієздатності (члена сім'ї, учня, працівника, власника, споживача, громадянина); в засвоєнні на рівні загальних уявлень найбільш актуальних знань про правила і норми взаємовідносин людей у суспільстві, про право його ролі в житті людини і суспільства, власних правах, обов'язках і відповідальності; усвідомленні себе в якості носія прав і обов'язків.

Пріоритетним завданням у цьому напрямку слід вважати залучення до освітнього процесу батьківської спільноти, громадськості, соціальна робота школи з родиною та усіма структурами, які знаходяться на території громади.

Учням школи III ступеня було запропоноване наступне анкетне опитування з метою визначити готовність старшокласників до майбутнього соціального та громадського життя. В анкетуванні взяли участь 37 учнів 10-х та 11-х класів.

Завдання учнів полягало в тому, щоб оцінити кожен ознаку громадянської якості відповідно до своїх власних бачень та міркувань, поставивши цифру (від 0-4) у відповідну колонку, яка відповідає певній громадянській якості.

Після аналізу результатів анкетування можна зробити висновок, що учні старшої школи є досить демократичними та терпимими до інших етносів, але мають середню громадянську активність; недостатньо поважають національні традиції та не готові захищати Батьківщину (у разі необхідності).

Рекомендовано розробити ряд заходів для підвищення громадянської позиції школярів, замінити культурно-споживацький і рекреативний типи дозвілля учнівської молоді, які реалізуються у вигляді розваг, видовищ та

задоволення потреб спілкування у неформальних групах на позакласну виховну роботу, а саме: розробки і реалізації технології проектної діяльності, до якої залучаються не тільки учні, батьки та вчителі, а й громадськість – представники державних органів влади та місцевого самоврядування, правоохоронних органів, громадських організацій, засобів масової інформації, культурно-освітніх закладів тощо.

Таким чином, дослідження рівня патріотизму та громадянської активності учнів школи у 2013 р. дало змогу визначити його актуальність, яка зумовлюється соціальними, психолого-педагогічними й національними потребами.

У зв'язку з подіями, які відбулись в Україні, а саме: "Революція Гідності", анексія Автономної Республіки Крим та міста Севастополя, а нині подіями на сході країни та проведенням АТО, особливо загострилось питання щодо формування у молодого покоління патріотичної свідомості, почуття вірності, любові до Батьківщини, турботи про благо свого народу, готовності до виконання громадянського і конституційного обов'язку із захисту національних інтересів, цілісності та незалежності України, сприяння становленню її як правової, демократичної, соціальної держави. Концепція національно-патріотичного виховання дітей і молоді в Україні, прийнята у червні 2015 р., наголошує: «В основу системи національно-патріотичного виховання покладено ідею розвитку української державності як консолідуючого чинника розвитку українського суспільства та української політичної нації» [6].

Нинішня політична ситуація в країні вимагає від педагогів, батьків, громадськості особливого ставлення до питання національно-патріотичного виховання молоді. На вимогу часу наказом Міністерства освіти і науки України від 27.10.2014 №1232 затверджено план заходів щодо посилення національно-патріотичного виховання дітей та учнівської молоді [11].

Саме тому, на сьогоднішній день є актуальними слова, які були сказані В.О. Сухомлинським: "Патріотичне виховання – це сфера духовного життя, яка проникає в усе, що пізнає, робить, до чого прагне, що любить і ненавидить людина, яка формується".

Отже, результатом патріотичного виховання має бути сформованість почуття патріотизму, яке означає прояв особистістю любові до свого народу, поваги до українських традицій, відчуття своєї належності до України, усвідомлення спільності власної долі з долею Батьківщини, досконале володіння українською мовою.

### **1.3. Актуальність та практична значимість формування національної свідомості, патріотизму та громадянськості на уроках фізики**

Проблема громадянського виховання розробляється на державному рівні. Так, державні документи, зокрема Конституція України, Закон України «Про громадянство України» визначають права і обов'язки громадян України. «Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті» одним із пріоритетів розвитку освіти називає національне і громадянське виховання, яке має здійснюватися упродовж усього процесу навчання дітей та молоді. За означеним державним документом, в основу цих важливих напрямів виховання мають бути покладені принципи гуманізму, демократизму, єдності сім'ї і школи, наступності та спадкоємності поколінь. У «Концепції громадянського виховання особистості в умовах розвитку української державності» зазначається, що «громадянське виховання – це процес формування громадянськості як інтегрованої якості особистості, що надає людині можливість відчувати себе морально, соціально, політико, юридично дієздатною та захищеною». Таким чином, громадянське виховання – це всеохоплююча категорія, що поєднує всі грані педагогічного процесу. Важливе місце у ньому посідає освітня складова, у вигляді громадянської

освіти, яка доповнюється й розширюється вихованням у душі громадянськості, що передбачає розвиток в особистості здатності усвідомлювати провідні моральні цінності.

Всі елементи освітньої системи мають важливе значення у формуванні національної свідомості, патріотизму та громадянськості, проте особлива роль відводиться школі у здійсненні національного виховання, оскільки найвідповідальніший етап формування особистості припадає на шкільні роки. При цьому варто згадати про вікові особливості школярів. Вченими доведено, що вже у 6-7 років дитина отримує перші відомості про етнічну приналежність, а у 8-9 років – уже чітко ідентифікує себе зі своєю етнічною групою на основі національності батьків, місця проживання, рідної мови, культури тощо. Приблизно в цей час пробуджуються національні почуття, а в 10-11 років національна самосвідомість формується вже в повному обсязі. Зрозуміло, що ці періоди життя діти проводять у шкільних закладах освіти, від змісту навчання та виховання яких залежить формування таких національних рис, як патріотизм, громадянськість, національна свідомість [18].

Одним із головних завдань освіти є створення умов для виховання свідомих громадян-патріотів, які зможуть збудувати заможну, духовну і матеріально багату державу. Патріотизм покликаний дати новий поштовх для розвитку духовності нації. Це є нагальною потребою і держави, і суспільства, і особистості. Складовими патріотизму є:

- любов до Батьківщини, родини, рідної мови;
- віра у світле майбутнє;
- повага та доброзичливе ставлення до народу, його історії і культури;
- готовність до праці на користь рідної землі;
- дотримання та пропаганда здорового способу життя;
- турбота про збереження природи.



Поняття патріотизму виражає найвищу і найсильнішу духовну силу, що зумовлює активну життєву позицію людини. Завдяки почуттю патріотизму людина стає сильною, здатною творити і розбудовувати свою національну державу, що виступає гарантом стабільності й могутності народу, його безсмертя. Тому головною ідеєю моєї діяльності, як учителя фізики стало створення інноваційної моделі виховної системи з формування та розвитку патріотичних почуттів учнів на уроках фізики засобами національно-патріотичного виховання.

Головною метою моєї діяльності як вчителя фізики є передача молодому поколінню соціального досвіду. Головною метою навчання фізики - всебічний розвиток дитини. Основними завданнями навчання фізики я вважаю:

- виховання інтересу до вивчення фізики, потяг до наукової творчості;
- виховання розуміння ролі фізики в житті, розуміння важливості природничих знань;
- виховання загальнолюдських цінностей: національної свідомості, поваги до національної культури України, уявлення про фізику як науку про природу;
- виховання позитивних рис характеру: чесності і правдивості, наполегливості і сили волі, культури думки і поведінки, відповідальності за доручену справу, ініціативу;
- виховання естетичної, правової, патріотичної, екологічної культури, здорового способу життя;
- виховання таких людських якостей як: сумлінність, здатність до переборення труднощів, працелюбство;
- виховання патріотичної свідомості шляхом ознайомлення учнів з іменами та біографіями видатних українських фізиків;
- виховання дисципліни, звички до систематичної розумової праці;

- виховання зібраності, самовладання, комунікативності (уміння працювати в колективі );
- виховання позитивного ставлення учнів до навчально-пізнавальної діяльності;
- забезпечення свідомого оволодіння учнями системою фізичних знань, умінь і навичок, необхідних у повсякденному житті і майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного опанування інших знань і здійснення неперервної освіти;
- інтелектуальний розвиток учнів (розвиток логічного і просторового мислення, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції тощо);
- формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи фізики та їх роль у пізнанні навколишнього світу;
- розвиток позитивних рис особистості і загальнолюдських духовних цінностей.

Для формування національної свідомості, патріотизму та громадянськості учнів на уроках фізики, я приділяю велику увагу особистісному підходу. В.О. Сухомлинський говорив: «До кожного учня треба підійти, побачити його труднощі, кожному потрібно дати тільки для нього призначене завдання». Тому я прагну, щоб кожен урок був продуманим, підготовленим і несхожим на попередній. На уроках використовую дидактичний матеріал, опорні таблиці, тестові завдання, відеоматеріали, презентації тощо. Вважаю, що одержати задоволення від занять фізикою учень може при умові, що навчання буде таке, щоб він не боявся іти до дошки, а був впевнений, що завдання вибране ним бути розв'язане. Я враховую можливості учня, його інтереси, здібності, щоб процес навчання фізики не перетворився у непосильну працю. Тому в своїй роботі я використовую принципи диференціації навчання. На уроках я організовую навчання так, щоб учні усвідомлювали, що треба осмислити, що

треба виконати у тих завданнях, що їм пропоную. Школярі повинні зрозуміти, на що саме спрямовувати свої дії. На кожному уроці формулюю мету уроку, мотивацію навчальної діяльності, складаю план уроку на окремій дошці і кожен учень бачить, що має вивчити на уроці.

Розуміючи, що формування національної свідомості, патріотизму та громадянськості на уроках фізики значною мірою залежить від спрямованості навчально-виховного процесу, форм та методів його організації, у своїй діяльності надаю перевагу активним методам патріотичного виховання, що ґрунтуються на демократичному стилі взаємодії, спрямовані на самостійний пошук істини і сприяють формуванню критичного мислення, ініціативи і творчості. Це такі форми та методи, як: ділові ігри, захисти проектів, творчі естафети, прес-конференції, ігри-тренінги, інтелектуальні ринги, конкурси, подорожі, КВК, інтелектуальні аукціони, «мозкові атаки», створення проблемних ситуацій, ситуацій успіху, засобів народної педагогіки. Крім названих, застосовую також традиційні методи: бесіди, диспути, лекції, семінари, різні форми роботи з книгою, самостійне рецензування тощо.

Фізика має великі виховні можливості українознавчого аспекту. На уроках та в позакласній роботі я використовую різні форми й методи для реалізації національно-патріотичного виховання. Найперше, – це на уроці, використовую цікаві розповіді про окремі епізоди з життя та діяльності видатних українських учених і винахідників, історичні довідки про відкриття фізичних законів, досягнення вітчизняної науки в різних галузях народного господарства; демонструю досліди, макети фізичних приладів та установок, які відтворюють видатні фізичні відкриття та винаходи в Україні; демонструю фото- та відео фрагменти з історії фізики в Україні; використовую уривки з творів, казок, прислів'їв, загадок, поезій та пояснюю їх з фізичної точки зору; демонструю старовинну техніку, побутові пристрої; складаю та розв'язую задачі з українознавчим змістом.

Одним із дієвих способів формування ціннісного ставлення учнів до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску українських учених у розвиток природничих наук, оскільки конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ.

У процесі навчання фізики в основній школі варто на прикладі історико-біографічного матеріалу, тобто на прикладі життя й діяльності вчених-фізиків показати, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в певній науковій галузі знання.

На уроках фізики необхідно розповісти про діяльність Національної академії наук, першого президента Української академії наук В.І. Вернадського, президента Національної академії наук України академіка Б.Є. Патона, лауреатів Нобелівської премії в галузі фізики, які народилися або жили й працювали в Україні (Г. Шарпак, Л.Д. Ландау), відомих учених (О.І. Ахієзер, А.К. Вальтер, Г.А. Гамов, А.Ф. Йоффе, Г.Д. Латишев, О.І. Лейпунський, Л.І. Мандельштам, В.І. Обреїмов, І. Пулюй, К.Д. Синельников, О.Т. Смакула, І.Є. Тамм, С.П. Тимошенко, З.В. Храпливий, Л.В. Шубніков та ін.). Необхідно згадати також про відомих авіаконструкторів І.І. Сікорського, Ф.Ф. Андерса, О.В. Антонова, зупинитися на досягненнях українських учених в освоєнні космічного простору (М.І. Кибальчич, Ю.В. Кондратюк, С.П. Корольов, В.Н. Челомей, М.К. Янгель та ін.).

Для ознайомлення учнів з історією розвитку фізики і вивчення маловідомих сторінок життя та діяльності українських фізиків, чий внесок у світову і європейську науку важко переоцінити, також можна використовувати тематичну таблицю, узгоджуючи тематику уроку чи позакласного заходу зі сферою наукової діяльності вченого (додаток 1).

Дбаючи про те, аби виховання молоді мало конкретний, самобутній, національний характер поєднує навчання та виховання підростаючого покоління із систематичним використанням найбагатшої спадщини українського народу, впроваджую національну систему виховання на уроках. Адже фізика як навчальний предмет дає великі можливості для формування наукового світогляду учнів. Успіх у формуванні наукового світогляду, як це відмічає В.О. Сухомлинський, визначається зовсім не об'ємом відомостей, які зафіксувались у пам'яті учнів. Якщо учні будуть знати основні факти, будуть володіти основними фізичними поняттями, законами, принципами, теоріями, то цього досить, щоб створити в свідомості учнів стійку, мотиваційну фізичну картину світу.

## РОЗДІЛ II

### РЕАЛІЗАЦІЯ ГРОМАДСЬКО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА ПОЗАКЛАСНИХ ЗАХОДАХ З ПРЕДМЕТУ

#### **2.1. Формування якостей патріотизму на прикладі творців фізики з України**

Головна мета освіти молоді зводиться сьогодні не лише до набуття учнями об'єму знань, умінь і навичок, визначених програмою. Сьогодні фізику не можна розглядати лише як об'єктивне пізнання природи, яка не взаємодіє з людиною. Учень повинен знати, заради чого пізнається природа, розуміти значення науки в житті суспільства й кожної людини зокрема. Оновлення змісту фізичної освіти слід розглядати як процес формування освітньо-пізнавальних, патріотичних якостей учнів, виховання національної свідомості, поглиблення знань про свій народ, його наукові та культурні традиції. Сучасна загальноосвітня школа має значні резерви щодо результативного формування в особистості системи ціннісних орієнтацій як компоненту її світоглядної позиції. Саме тому на уроках та в позакласній роботі я використовую різні форми й методи для реалізації національно-патріотичного виховання.

Україні та українцям є ким і чим пишатися. Тому необхідно ознайомлювати учнів з іменами учених-українців світової слави, щоб молодь усвідомлювала велич українського народу в історії людського існування. Для прикладу згадаємо XIX століття, яке дало велику низку славних дослідників науки: Іван Земанчик, Михайло Остроградський, Михайло Авенаріус (заснував у Київському університеті Святого Володимира першу в Україні лабораторію експериментальної фізики).

Важливим моментом в історії української науки є діяльність у Львові Наукового товариства ім. Т. Шевченка (НТШ) , яке за 45 років свого

існування видало більше 120 томів "Записок" та більше сотні інших видань. 1 червня 1899 року до складу математично-природописно-лікарської секції було обрано 10 вчених, серед яких Петро Огоновський – автор першого підручника з фізики українською мовою (м. Львів). Про високий науковий рівень НТШ свідчить те, що дійсними його членами були М. Планк, А. Йоффе, А. Ейнштейн. Варто розповісти учням про дослідження Іваном Пулюєм природи катодних та X-променів, розробку газорозрядних ламп, досягнення в області теоретичної та практичної електротехніки. Важливим фактором для морального та духовного виховання підростаючого покоління є моменти із біографії І. Пулюя, який був щирим патріотом України.

Своєю науковою і технічною діяльністю Іван Пулюй заслужив широке міжнародне визнання. Однак, до недавнього часу залишався майже невідомим в Україні, на рідній Батьківщині, для кращого майбутнього якої невтомно працював поза її межами впродовж усього життя.

Ще одним переконливим моментом патріотичного виховання на уроках фізики є розповідь учням при вивченні розділу фізики в 11 класі "Електромагнітні коливання" про першу практичну реалізацію електронної системи телебачення Борисом Грабовським. Маловідомий автор дуже цікавих винаходів Борис Грабовський (1901-1966 рр.) – син видатного українського поета Павла Грабовського. Він розробив і здійснив на практиці першу в світі електронну систему телебачення (патент № 16733). Перша передача на цій основі відбулася в 1928 році. Тим часом за кордоном у 1924 році була випробовувана система механічного телебачення, яка і використовувалася спершу в СРСР. Багато тогочасних фахівців вважали проект Грабовського безперспективним, хоч, як бачимо, життя довело протилежне. Йому належить і ряд інших винаходів – малолітражного гелікоптера, трикрилого планера, окулярів для орієнтування сліпих та апарат для глухонімих, а також ряд інших.

А яка невтомна подвижницька діяльність українців за кордоном, яка дивовижна їхня доля. "Нашого цвіту – по всьому світу", ще донедавна їх називали зрадниками батьківщини, хоча вони, можливо, є більшими патріотами аніж ті, які з дня в день ходять по рідній землі, дихають своїм повітрям, але не цінують цього.

Одним з таких учених є професор Зенон-Володимир Храпливий, який працював на Тернопільщині. Він є автором українського гімназійного підручника "Нарис фізики", що було важливою подією в умовах катастрофічної нестачі українських підручників. Паралельно з педагогічною працею Храпливий займається наукою. У короткий час він пише дві праці: "Про від'ємні рівні в теорії Дірака" та "Про власний потенціал електрона у хвильовій механіці", що стали основою його докторської дисертації.

Цікавою особистістю є Іван Фещенко-Чопівський (1884-1952) – учений і педагог, який народився на Житомирщині, блискуче закінчив Київський університет, де залишився працювати. У 1922 р. очолив кафедру металургійного відділу Гірничої академії в Кракові, що стала під його керівництвом науковим центром Європейського рівня. Він надрукував ряд праць, що стосуються в основному матеріалознавства, зокрема фундаментальну монографію "Металознавство" у трьох томах, був член-кореспондентом Польської академії наук. На його доробок і сьогодні посилаються автори вагомих публікацій у цій галузі, хоча з того часу технологія металів зробила значний крок уперед. (Таку історичну довідку можна використати при вивченні теми молекулярної фізики: "Типи кристалів", 10 кл.). Професор І. Фещенко-Чопівський до кінця життя залишався вірним обов'язку вченого передавати свої знання молоді і не поривав зв'язків з педагогічною працею. Його співпраця у першому технічному українському журналі "Технічні вісті" – вагомий вклад у збагачення української технічної лексики.



Ще одним українським патріотом, що прославив Україну своїм дивовижним обдаруванням був Микола Пильчиков. Ще навчаючись у Полтавській гімназії, М. Пильчиков захоплено займався експериментами та винаходами у галузі техніки, фізики і хімії. 1876 – студент фізично-хімічного відділення Харківського університету. 1878 – студент-другокурсник М. Пильчиков винайшов електричний фонавтограф, на кілька десятиріч випередивши зарубіжних дослідників. З 1881-1887 рр. створює 18 наукових праць, винаходить і будує дев'ять власних фізичних та фізично-хімічних приладів, з-поміж яких рефрактометр для рідин здобув визнання в Російській імперії. У той період М. Пильчиков здійснив піонерську, за своїм значенням, роботу: спеціально дослідив район магнітних аномалій. У 1894 р. М. Пильчиков працював у Новоросійському університеті. Саме тут перший в Україні і один із перших в Росії здійснив вдалі експерименти з X-променями, відкривши низку ще не знаних їхніх властивостей. У 1896 р. публікується відкриття: на основі застосування власного оптично-гальванічного методу дослідження електролізу вчений встановив можливість фіксувати зображення різних предметів та об'єктів, нарощування рельєфу на металевих пластинках за допомогою внутрішнього фотоефекту. 1888-1900 рр. – вперше в Україні здійснив експериментальні й теоретичні дослідження з радіоактивності, ставши одним із піонерів нового напрямку – ядерної фізики. (Про визначні внески вченого можна наголосити на заняттях з фізики, зокрема: розділи: “Магнітне поле”, “Електричний струм у різних середовищах”, теми: “Рентгенівські промені”, “Радіоактивність”, 11 кл.).

Необхідно акцентувати увагу учнів на роль наших українських вчених у розвитку науки, відроджувати забуті імена.

Кожному вчителю відомо, що навчання має бути емоційним і збуджувати позитивні емоції. Як показує практика, на уроці створюється сприятлива психологічна атмосфера тоді, коли перед вивченням нового матеріалу (а іноді доцільно під час вивчення нового матеріалу та засвоєння

знань) вчитель проводить короткотривалу захоплюючу бесіду з метою активізації уваги учнів (там, де це диктується програмою) про цікаві факти із життя та діяльності вчених, новітні відкриття у галузі науки тощо. По-справжньому творчий вчитель повинен залучати до співпраці й учнів.

Тема. Ядерна енергетика (9 клас).

Станом на 2007 рік енергетичні ядерні реактори працювали в 31 країні світу. Найбільше ядерна енергетика розвинута в країнах з великими об'єднаними електричними мережами. Ядерна енергетика США найпотужніша у світі, 28% від світового виробництва. Далі йдуть Франція з 18% та Японія з 12%. У 2007 році в світі працювало 439 ядерних реакторів із загальною потужністю 351 ГВт.

У грудні 1991 р. підприємства атомної енергетики були об'єднані у концерн «Укратоменергопром», який у січні 1993 було реорганізовано у Державний комітет України з використання ядерної енергії – Держкоматом України. За кількістю реакторів та їх сумарною потужністю Україна посідає восьме місце у світі та п'яте в Європі.

Тема. Історичний характер фізичного знання. Внесок українських учених у розвиток і становлення фізики (7 клас).

Неоцінений внесок у розвиток науково-технічного прогресу належить вітчизняним ученим. 1884 року на Всесвітній виставці в місті Штайєрі демонструвалися Х-промені та знімки кісток кінцівок, зроблені за допомогою цих променів українським ученим Іваном Пулюєм, який пішки прийшов з Тернопільщини до Відня. Та винахід Пулюя через 11 років запатентував німецький учений Рентген, ім'я якого й отримали ці незвичні промені.

Основоположниками космонавтики є геніальні українці: К. Ціолковський (1857–1935), виходець з українського роду Наливайків на Волині, що переїхав до Калуги в 35-річному віці, та уродженець Полтави Юрій Кондратюк (1897–1941), істинне ім'я якого Олександр Шаргей. Це він,

не читаючи робіт Ціолковського, 1929 р. вивів рівняння польоту ракети, найвигідніші траєкторії польоту, різні види реактивного палива, розглянув проблеми повернення космічних кораблів на Землю.

Генеральний конструктор ракетобудування, ШСЗ та космічних кораблів, академік С. Корольов (1906–1966) запрошував до співпраці Ю. Кондратюка, але той відмовився через страх репресій, невідворотних у випадку розкриття таємниці його прізвища. Так і не судилося геніальним українцям разом здобути вершину слави для України.

Світова наука називає колишнього професора Харківського та Одеського університетів Миколу Дмитровича Пильчикова (1867–1908), уродженця Полтави, українським Едісоном. Він користувався трубкою І. Пулюя ще 1894 р., за рік до оприлюднення відкриття рентгенівських променів. Йому належать винаходи ефективних приладів – рефрактометра, інклінометра, сейсмографа, відкриття принципу електрофотографії. Пильчиков є основоположником радіотелемеханіки. Виїхав до Росії в 37-річному віці.

Всесвітньо відомий авіаконструктор та винахідник гелікоптера Ігор Сікорський (1889–1972) народився в сім'ї сільського священика зі Сквирського повіту Київської області. На літаку власної конструкції встановив перший світовий рекорд швидкості польоту 111 км/год. Втративши роботу і в Росії, 1919 р. емігрував до США, де й працював до кінця свого життя.

У 29-річному віці виїхав до Росії академік Архип Люлька (1908–1984), уродженець м. Саварки Богуславського району Київської області. Це він побудував перший турбокомпресорний реактивний двигун.

У розвиток авіації вагомий внесок зробили українські учені та винахідники Степан Гризодубов, Лев Мацієвич (уродженець Кіровоградщини), Борис Черановський, Володимир Лотарев та ін.

Петров Григорій Матвійович (30 листопада 1924, с. Каніж Новомиргородського району Кіровоградської обл.), астроном, з селян

навчався в Кіровоградському педагогічному інституті та Одеському державному університеті. Спеціалізується в області позиційної астрометрії. З 1959 кандидат наук, з 1988 – доктор фізико-математичних наук. Лауреат Державної премії. Керував науковими експедиціями на Закавказ, на Північний Кавказ, на західний Шпіцберген. Першим довів, що в умовах полярної ночі можна отримати спостереження без систематичних помилок, характерних для помірних широт. Один з творців релятивістської теорії руху планет. Автор цілого ряду наукових праць.

Гончаренко Семен Устимович. Головний науковий співробітник інституту педагогічної освіти, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, автор підручників "Фізика". Народився 9 червня 1928 року на Кіровоградщині. У роки Великої Вітчизняної війни брав активну участь у русі опору: був бійцем партизанського загону імені У. Кармелюка, який діяв на території Вінницької області. Після війни закінчив фізико-математичний факультет Кіровоградського педагогічного інституту ім. О.С. Пушкіна та аспірантуру Науково-дослідного інституту педагогіки України.

За останні 30 років близько 75 українців, працюючи на Заході, зробили вагомий внесок до світової скарбниці фізики. Майже в усіх галузях у створенні новітньої техніки брали участь українські вчені.

### Тема. Внесок українських вчених в розвиток космонавтики (10 клас).

Мета: виховувати патріотичні почуття в учнів.

Перші ракети з'явилися разом з цивілізацією і ніколи не втрачалися, а вдосконалюватися почали в кінці 18 століття. Наприклад: «грецький вогонь»; спалення Княгинією Ольгою в 946 р. Коростеня за допомогою ракет з Візантії; в книзі «Історія русів» є опис застосування ракет у 1516 р. проти турків; запорізькі козаки використовували диво-рурки, наповнені сумішшю, які літали, а влучивши в ціль вибухали.

Олександр Засядько (1779) Полтавська область, Костянтин Костянтинов (1817) Чернігівщина, Микола Іванович Кібальчич (1853) Чернігівщина, Костянтин Едуардович Ціолковський (1857) з козацького роду Наливайків з Рівненщини, Юрій Кондратюк (Олександр Гнатович Шаргей (1897) Полтава, Сергій Павлович Корольов (1907) Житомир, Герасюта Микола Федорович (1919) м. Олександрія Кіровоградської області – конструктор-ракетобудівник, Валентин Глушко (1908) Одеса, Михайло Кузьмич Янгель (1911) в сім'ї переселенців з Чернігівщини, Володимир Челомей (1914) Українське Підляшшя, Михайло Яримович (1933) Українське Підляшшя, Ігор Богачевський, Леонід Данилович Кучма (1938) экс-президент України – конструктор піроклапана, головний конструктор КБ на "Південмаші".

На ряду з конструкторами та винахідниками згадуємо:

- Павла Поповича 1930 р.н. з Білої церкви – першого українського космонавта, який двічі побував у космосі;
- Віталія Жолобова 1937 р.н. з Збруєвки Херсонської області – у космосі побував у 1976 році;
- Валентина Бондаренко – згорів у ракеті на Землі 23 березня 1961 року, коли йому було всього 24 роки.

В космосі побували 19 космонавтів-українців. Серед астронавтів є й жінка-українка – канадка Роберта Бондар.

Йосип Харик та Богдан Гнатюк – причетні до розвитку західної космонавтики.

Леонід Каденюк – перший космонавт незалежної України.

Тема. Електричний струм. Електричне коло. Джерела та споживачі електричного струму (11 клас).

*Домашнє завдання.* Підготувати повідомлення про Геннадія Григоровича Півняка (23 жовтня 1940, Олександрія) – вченого у галузі електроенергетики, засновника наукової школи гірничої та металургійної електроенергетики,

доктора технічних наук, професора, академіка НАНУ (Відділ фізико-технічних проблем енергетики, гірничо та металургійна електроенергетика, грудень 1997 року); ректора Національного гірничого університету (з 1982 року), голови ради ректорів дніпропетровських університетів, завідувача кафедри систем електропостачання (з 1976 року); віце-президента Співки ректорів вищих навчальних закладів України; члена Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (з грудня 2000 року); члена Державної акредитаційної комісії України, двічі лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (1998, 2005 роки); почесного громадянина Дніпропетровська – з вересня 2014 року.

Тема. Будова і властивості кристалічних тіл. Кристалічні і аморфні тіла. Рідкі кристали та їх властивості (10 клас).

*Домашнє завдання.* Підготувати повідомлення про Сугакова Володимира Йосиповича (07.11.1936, м. Златопіль Черкаська обл., нині м. Новомиргород, Кіровоградської обл.), доктора фізико-математичних наук, професора, члена-кориспондента НАН України, фізика-теоретика. Закінчив з відзнакою фізичний факультет Київського університету у 1960 році та продовжив навчання в аспірантурі. Викладав у Київському університеті з 1962 по 1969 роки, був асистентом кафедри теоретичної фізики, старшим викладачем, доцентом і професором. З 1980 року працював на кафедрі теоретичної фізики за сумісництвом. З 1979 року – завідуючий відділом Теоретичної фізики Інституту ядерних досліджень НАН України.

Основний напрямок наукової діяльності – теорія твердого тіла. Розробив теорію електронних спектрів та оптичних властивостей молекулярних кристалів з дефектами. Побудував теорію локальних екситонів, теорію поверхневих екситонів, теорію збуджених триплетних станів.

Тема. Атом і атомне ядро. Дослід Резерфорда (9клас).

Тема. Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н.Бора (11 клас).

*Домашнє завдання.* Підготувати повідомлення про І.Є. Тамма.

Ігор Євгенович Тамм – фізик-теоретик, начальник сектора конструкторського бюро № 11 (Арзамас-16), академік Академії наук СРСР, доктор фізико-математичних наук, Герой Соціалістичної Праці. Народився 8 липня (за старим стилем 26 червня) 1895 року у Владивостоці. Син інженера-будівельника, який працював на будівництві Транссибірської залізничної магістралі. Походив з німецької родини, що переїхала до Росії в середині 19 століття. У 1898 році родина переїхала в місто Єлисаветград (нині Кіровоград, Україна). Закінчив Єлисаветградську чоловічу гімназію в 1913 році. Біля заводу "Радій", м.Кіровоград, встановлено пам'ятник.

## **2.2. Формування якостей патріотизму на прикладі наукової та громадської діяльності українських лауреатів Нобелівської премії з фізики**

Формування в учнів патріотичних начал відіграє інформація про вчених-фізиків, які отримали Нобелівські премії у різні часи. Тому висвітлення інформації з фізики патріотичної спрямованості забезпечує виховання та формування патріотичних якостей учнів на прикладі наукової та громадської діяльності Нобелівських лауреатів з фізики, життя чи діяльність яких були пов'язані з Україною. Такий підхід має як патріотичний вплив на учнів, так і мотивує їх до навчання, показує нові сторони в навчанні, відкриває очі на участь українців у світовій науці.

Про діячів науки і національно-патріотичне виховання, мабуть, найкраще можна сказати словами відомого французького вченого Л. Пастера: "Наука не має батьківщини, але не буває вченого без батьківщини, і те

значення, яке його праці можуть мати у світі, він повинен відносити до своєї батьківщини".

У вихованні почуття національної гідності на уроках фізики велике значення має правдиве висвітлення історії, культури та освіти народу, повернення до культурних надбань минулого, відкриття невідомих сторінок нашої спадщини. Тому можна запропонувати школярам перед вивченням окремої теми підготувати невеликі наукові проекти з проблем наукової та громадської діяльності вітчизняних Нобелівських лауреатів з фізики (додаток 2).

Практичним результатом виконання цього або подібного завдання можуть бути підготовлені учнями доповіді, презентації, реферати, плакати, тощо. У виховному плані це сприятиме розвитку почуття патріотизму: формуванню національної свідомості, гідності школяра, вихованню поваги й любові до рідної землі й українських традицій. Крім того, більш глибоке вивчення біографічних даних українських учених з фізики сприяє: виробленню у школярів визначеної власної громадянської позиції; підняттю престижу української фізики та українських учених; формуванню у свідомості учнів переваг здорового способу життя, культу соціально активної, фізично здорової та духовно багатой особистості; розвитку індивідуальних здібностей, таланту та прагненню до самореалізації; плеканню поваги до українських фізиків.

На один із узагальнюючих уроків з фізики можна підготувати спільними зусиллями учнів всього класу плакат, який би відображав вітчизняних Нобелівських лауреатів з фізики та їх основні здобутки (рис. 2).





Рис. 2. Українські лауреати Нобелівські премії з фізики

Представлений на рис. 2 плакат можна буде і у подальшому використовувати на уроках фізики, узгоджуючи тематику уроку зі сферою наукової діяльності вченого [27].

І, можливо, читаючи рекомендовані нариси й статті про цих визначних людей, учні по-справжньому будуть захоплюватися фізикою, пишатися Україною. Адже, як писав видатний шотландський фізик Д. Максвелл: "Наука захоплює нас тільки тоді, коли, зацікавившись життям великих дослідників, ми починаємо стежити за історією їх відкриттів".

### **2.3. Формування якостей патріотизму на прикладі поетичного слова на уроках фізики**

Національно-патріотичне виховання учнів, яке є визначальним у формуванні духовних цінностей молоді, надзвичайно актуальне сьогодні. Адже саме духовність і високий рівень свідомості є основою майбутнього політичного, економічного та культурного розвитку нашої держави. І

покликання школи полягає у тому, щоб, крім міцних знань, забезпечити у молоді – завтрашньої еліти країни, також формування духовно багатого та національно свідомого світогляду, усвідомлення себе учасником державотворчих процесів та почуття відповідальності за них.

Двадцять перше століття диктує нові підходи до освіти, на перший план виходять особистісно-орієнтовані технології. У центрі такої освіти - особистість дитини з її саморозвитком, самопізнанням, самореалізацією, самовихованням. І тут на допомогу вчителю фізики приходить література, музика, мистецтво.

Вивчення природи людиною, розуміння її законів, пояснення таємниць – все це завжди хвилювало не тільки вчених, а й митців. Наукове пізнання природи та її поетичне сприйняття йдуть поруч, взаємно збагачуючи одне одного. Знання фізики, природних явищ, дозволяє ще сильніше відчуті їх внутрішню гармонію та красу; в свою чергу відчуття цієї краси – це величезний стимул для подальших досліджень. Це є природно, бо людська душа не відчуває межі між раціональним і емоційним.

У багатьох своїх творах В. Сухомлинський радив учителям, батькам брати в користування усе цінне, створене народною педагогікою і створювати умови правильного виховання дітей, які століттями діяли в українських родинах. Педагог широко використовував казки, оповіді, приказки і прислів'я, пісні, народні традиції і обряди у повсякденній вчительській роботі, у своїх творах показував їх доцільність у духовному зростанні учнівської молоді [25].

Беручи до уваги поради В. Сухомлинського учителям щодо використання на уроках усе цінне, що створила народна педагогіка, я використовую на своїх уроках казки, оповіді, приказки і прислів'я, пісні, народні традиції і обряди, пов'язані з фізикою.

Тема. Тиск. Сила тиску (8 клас).

Мета: показати практичне значення знань про тиск.

*Актуалізація опорних знань.*

Пригадайте, які сили ви вивчили? Для цього потрібно пояснити фізичну суть перелічених прислів'їв .

- Гуртом і слона можна подолати.
- І гуси вола з ніг звалють, як їх багато.  
*(Рівнодійна сила дорівнює геометричній сумі всіх прикладених сил).*
- Рад би рибу впіймати, та слизька.
- Лижі сковзають по погоді.  
*(Змащення зменшує силу тертя).*
- З навощеної нитки мереживо не сплетеш.  
*(Віск збільшує силу тертя).*
- Що кругле – легко котиться.  
*(Сила тертя кочення дуже мала).*
- Камінь зрушиш – легше стане.  
*(Сила тертя спокою більша сили тертя кочення).*
- Під лежачий камінь вода не тече.  
*(Сила тяжіння велика, тому вода не може підняти камінь, щоб затекти під нього).*
- Колос повний до землі гнеться,  
• а порожній угору пнеться.  
*(Сила тяжіння пропорційна масі тіла).*
- Баба з воза – коням легше.  
*(Зменшення ваги).*

*Закріплення вивченого матеріалу.*

- Словом – як листом стеле, а ділом – як голками коле.
- Рана від кулі глибока, а від шаблі – широка.

- Пізнаєш вола, як на ногу наступить.
- Голкою криниці не викопаєш.

Тема. Сила тертя в природі й техніці (8 клас).

Мета: навчити учнів застосовувати знання про силу тертя для пояснення явищ природи; розкрити корисну і шкідливу роль тертя в техніці та побуті.

*Закріплення вивченого матеріалу.*

Щоб перевірити як учні засвоїли матеріал уроку, вчитель зачитує цитату з оповідання, написаного учнями інших класів. При цьому пропускає деякі слова або словосполучення. Учні мають заповнити пропуски таким чином, щоб зберігалися зміст і фізична суть твору.

***Подорож до лісу***

Була сонячна погода, і ми вирішили поїхати до лісу машиною. Щоб швидше потрапити до місця призначення, сіли в легковий автомобіль, а не на автобус, бо його форма більш обтічна порівняно з автобусом. Тому сила тертя зменшується і автомобіль рухається швидше. Ми помітили, що його колеса ребристі. Це зроблено для того, щоб забезпечити краще зчеплення з дорогою.

Коли ми поїхали до лісу, то відчули, що дме вітерець. Деякі рослини скручували листя під час вітру, бо за такої форми зменшується тертя. Незабаром побачили в небі літак, який летів на великій висоті. Зі збільшенням висоти кількість молекул у повітрі зменшується, тому сила тертя також зменшується.

Десь неподалік чулося якесь шарудіння, і ми побачили, що крізь лісові хащі продираються дикі свині. Вони рухалися швидко, бо щетина під час руху вперед прилягала до тіла і тертя зменшувалося. Поруч захиталася гілка. Це білка перестрибнула з дерева на дерево. Вона, падаючи, розпушила хвіст, бо він відіграє роль парашута.

*(Учитель підбиває підсумки уроку, оцінює знання учнів).*

Тема. Сила та одиниці сили. Вимірювання сил динамометром. Графічне зображення сил (8, 10 клас).

*Мотивація навчальної діяльності.*

Відомо, що в російській байці Крилова - Лебідь, Рак і Щука посунути хуру так і не змогли, а от в українській народній казці - Дід, Баба, їхня Онука і ще три тварини: Кіт, Собака та Мишеня – із ріпкою впоралися. Чому?

А народне прислів'я говорить: «Колос повний до землі гнеться,

А порожній – угору пнеться».

«Тихше їдеш – далі будеш».

От і ми з вами вивчивши тему, зможемо пояснити ці явища.

Тема. Пароутворення та конденсація. Насичена та ненасичена пара. Кипіння (10 клас).

Мета: формувати національну свідомість, виховувати культуру діалогу.

*Мотивація навчальної діяльності.*

- Який процес описано поетично? Про яку властивість газу згадується у віршах та загадці? Від чого залежить описаний процес?

«Я ж бачила, як хмарка та вродилась.

Вона повстала з гучного потоку

Туманом білим, парюю без барви

І тихо попливла попід водою,

Глибокими ярами далі вгору,

Поволі підвелась, немов насилу,

І вгору подалась».

*Л. Українка «Ритми»*

(Випаровування, леткість).

«Мов росинка, що голодна

Та бліда, трималась довго,

Цілу ніч на верховітті,

Поки сонце не пригріло».

*Л. Українка «Королівна»*

(Випаровування. Від температури).

*Загадка. М. Познанська*

«Це жито липневе у полі  
Дало соломи на бриля.  
Прив'яло листя на тополі,  
Від спеки аж пашить земля».

(Випаровування).

*Прислів'я.*

Криниця і та висихає.

Тема. Закон збереження енергії (10 клас).

Мета: формувати патріотизм, виховувати гордість за націю.

*Епіграф:*

«Все йде, все минає, - і краю немає...  
Куди ж воно ділось? Відкіля взялось?  
І дурень і мудрий нічого не знає.  
Живе... умирає... Одно зацвіло,  
А друге зав'яло, навіки зав'яло...  
І листя пожовкле вітри рознесли.  
Ти вічний без краю!...»

*Т.Г. Шевченко «Гайдамаки»*

Тема. Світлові явища.

*І. Розминка. Вправа «Поетична сторінка».*

9 березня 1814 р. день народження Т.Г. Шевченка, а 10.03.1861 день смерті Великого Кобзаря, тому почитаємо уривки його поезії:

«Мов покотьоло червоніє,  
Крізь хмару сонце зайнялось». ( «Катерина» )  
(покотьоло – за словником Грінченка – дерев'яний кружок – дитяча іграшка)

«...Світає, край неба палає;  
Соловейко в темнім гаї сонце зустрічає.»

«...Вся країна повита красою,  
Зеленіє, вмивається дрібною росою.  
Споконвіку вмивається, сонце зустрічає...  
І нема тому почину, і краю немає!» ( «Сон» )

«...З-за гори червоне сонце аж горить.  
І сонце хоче подивитися, що будуть з праведним творить?..»

«...і сонечко серед неба опинилось, стало,  
Мов жених той молодую, землю оглядало...» ( «Сліпий» )

- Що об'єднує всі ці уривки?

Тем.: Механічна робота. Одиниці роботи (8 клас).

*Епіграф:*

«Робота мучить, зате годує й учить».

Прислів'я

Мета: виховувати у дітей любові до Батьківщини і громадянства, ставлення до людей і обов'язку перед ними, стосунки з батьками, рідними, близькими,

розуміння життя, добра і зла в ньому, виховання високих моральних якостей і норм поведінки.

І зразу ж на першому етапі уроку «Розминка» для налаштування дітей на позитивну співпрацю я розглядаю поради В.О. Сухомлинського, великого педагога Павлівської школи, який засуджує вседозволеність, розгнужданість поведінки і вчинків, наполягає на культивуванні осмисленої поведінки, яке є проявом витонченості внутрішнього світу школяра. Це виплекані педагогом щирі мудрі поради, що йдуть від серця до серця і породжують розумові, моральні, громадянські, естетичні почуття.

"Ти живеш серед людей. Не забувай, що кожний твій вчинок, кожне твоє бажання позначається на людях, що тебе оточують. Знай, що є межа між тим, що тобі хочеться, і тим, що можна. Перевіряй свої вчинки... Роби все так, щоб людям, які тебе оточують, було добре".

"Ти користуєшся благами, створеними іншими людьми. Люди дають тобі щастя дитинства. Плати їм за це добром".

"Усі блага і радощі життя створюються працею. Без праці не можна чесно жити... Нероба, дармоїд – це трутень, що пожирає мед працюючих бджіл. Навчання – твоя перша праця. Йдучи до школи, ти йдеш на роботу".

"Будь добрим і чуйним до людей. Допомагай слабким і беззахисним, ... товаришу в біді. Не завдавай людям прикрості. Поважай та шануй матір і батька, вони дали тобі життя, вони виховують тебе, вони хочуть, щоб ти став чесним громадянином, людиною з добрим серцем і чистою душею".

"Не будь байдужим до зла. Борись проти зла, обману, несправедливості. Будь непримиримим до того, хто прагне жити за рахунок інших людей, завдає лиха іншим людям, обкрадає суспільство".

Як бачимо, ці та інші мудрі моральні сентенції написані просто, переконливо, вони легко запам'ятовуються, спонукають до роздумів, доброчинності.



Тема. Сприйняття звуку людиною. Інфразвук, ультразвук. Вплив звуків на живі організми (8 клас).

*III. Мотивація навчальної діяльності.*

«Стояла я і слухала весну,  
Весна мені багато говорила,  
Співала пісню дзвінку, голосну,  
То знов таємно-тихо шепотіла.  
Вона мені співала про любов,  
Про молодощі, радощі, надії,  
Вона мені переспівала знов  
Те, що давно мені співали мрії...»

*Леся Українка*

- Як ви розумієте слова Лесі Українки?

- Порожня бочка гучить, а повна мовчить.
- Всяка пташка свої пісні має.

- Як ви розумієте прислів'я?

Тема. Закон Архімеда. Умови плавання тіл (8 клас).

*III. Мотивація навчальної діяльності.*

Прослухайте рядки віршів та здогадайтесь, яка тема сьогоднішнього уроку.

«Плавай, плавай, лебедонько,  
По синьому морю... »

*Т. Г. Шевченко «Тополя»*

«Пливе білий човник, хвилечка колише,  
Хвилечка гойдає;  
Пливе білий човник, вітер ледве дише,  
Ледве повіває».

*Леся Українка «На човні»*

«Пливе човник без весельця,  
До берега звертає.  
Ніхто човником не править –  
Вітром прибиває».

*Наталя Забіла «Човник»*

Тема. Розв'язування задач та вправ на закон Архімеда (8 клас).

*I. Розминка.* Поясніть фізичний зміст українських народних приказок:

«Як камінь у воду».

«Плаває, як сокира».

«Великому кораблю – велике плавання».

Тема: Контрольна робота з теми «Взаємодія тіл». (10 клас)

*Епіграф:*

«Хто не жив посеред бурі, той ціни не знає сили,  
Той не знає, як людині боротьба та праця милі».

*Леся Українка*

Тема. Узагальнення та систематизація знань з теми «Тиск» (8 клас).

*Розминка.*

«Тече вода і на гору  
Багатому в хату.  
А вбогому в яру треба  
Криницю копати».

*Т.Г. Шевченко «Сова»*

Тема. «Золоте» правило механіки (8 клас).

*Епіграф.* «Раз добром нагріте серце  
Вік не прохолоне!»

*Т.Г. Шевченко «Сова»*

## 2.4. Формування якостей патріотизму на прикладі розв'язування фізичних задач мовою літературних творів

Важливим завданням вчителя при викладанні фізики є виховання в підростаючого покоління відповідального ставлення до вивчення предмету, формування в учнів розуміння значення здобутих знань у житті і праці, розвиток інтересу до пізнання, наполегливості та активності. Для заохочення учнів до вивчення фізики потрібно використовувати цікаві, доступні, очевидні приклади і факти.

Важливо, щоб у школярів вироблялося переконання, що фізика – ключ до розуміння явищ як живої, так і неживої природи.

Матеріал, зібраний з літературних джерел, містить приклади різних фізичних явищ та величин. Якісні задачі, сформульовані на їх основі, цікаві і корисні не тільки для розвитку фізичного мислення учнів, а й сприяють формуванню національної свідомості, патріотизму та громадянськості школярів. Розв'язання таких задач потребує серйозної і ґрунтовної підготовки, що спонукає учнів до самоосвіти [28, 29].

*Наталя Забіла*

Він надає заводам міць.

Трамваї водить дзвінко,

Яскравим світлом блискотить

У кожному будинку.

І хліб пече, й живить приймач,

Пере й прасує одяг,

І поїзди могутні, бач

Без пари й диму водить.

*(Електричний струм)*

*Леся Українка "Без надії сподіваюсь"*

Я на гору круту, кам'яную

Буду камінь важкий підіймать  
 І, несучи вагу ту страшную,  
 Буду пісню веселу співать.

*Задача.* Проти якої сили виконується робота? (Проти сили земного тяжіння)

*Тарас Шевченко*

Тече вода з - під явора,  
 Яром на долину,  
 Пишається над водою  
 Червона калина

Прийшов дощ під вікно,  
 Звісив темне полотно,  
 Прилетіли веселики,  
 Змалювали веселку.

*Задача.* Про яке явище природи йдеться? (Про веселку). Як пояснити появу веселки після дощу?

*Леся Українка "Струмок"*

З гір на долину  
 Біжу, стрибаю, рину!  
 Місточки збиваю,  
 Всі гатки, всі запруди,  
 Що загатили люди,-  
 Бо весняна вода,  
 Як воля молода!

*Задача.* Які сили природи описані у вірші? Що можна сказати про енергію тіла?

*Іван Франко*

Червона калина, чого в лузі гнешся?

Чого в лузі гнешся?

Чи світла не любиш, до сонця не пнешся?

До сонця не пнешся?

Задача. *Що називають світлом? До яких джерел світла належить Сонце?*

*Леся Українка "Дощик"*

... Дивлюся: ранком –

Вже заволочене серпанком.

Сіреньке небо, далі став

Помалу й дощик накрапати,

І вогким холодком до хати

Зайшов притихлий вітерець.

Задача. *Чому влітку після дощу стає прохолодніше?*

*Тарас Шевченко*

Дивлюсь, аж світає,

Край неба палає,

Соловейко в темнім гаї

Сонце зустрічає.

Тихесенько вітер віє,

Степи, лани мріють,

Між ярами над ставами

Верби зеленіють.

Задача. *Яка речовина немає ні форми ні об'єму? Чому людина бачить верби зеленого кольору?*

*Богдан - Ігор Антонич "Розмова з мамою"*

Калина похилилась вниз,

Мов ягода, росте червоне слово.  
 Весні окриленій молись,  
 Карбуй на камні пісню калинову!  
 Та промінь сонця, мов стріла,  
 Проколе слово і проріже камінь,  
 і лише калина, як цвіла,  
 Цвіте щороку листям і піснями.

*Задача.* Які властивості твердих тіл, описані у вірші? . Коли можна сказати, що промінь світла " проріже камінь"?

*Леся Українка*

Тиша в морі... ледве - ледве колихає море хвилі.  
 Не колишуться од вітру... На човнах вітрила білі.

*Задача:* Чому виникають хвилі у пружних середовищах?. В якому стані перебуває вода? Охарактеризуйте рідкий стан речовин.

*Максим Рильський "Перед грозою"*

Натрудившись у квітні,  
 Перецвівши у маю,  
 Йдуть дерева передлітні  
 В повінь лагідну свою.  
 Пелюстки зронивши в ноги,  
 Ждуть у зав'язі вони  
 Благодатної вологи  
 З рук дозрілої весни.  
 На траві роси немає,  
 Дим послався над селом.  
 Землю ластівка черкає  
 Розтривоженим крилом.  
 Горобці в ліску сипкому -

Ніби діти у ставку...  
 Стане ясно і малому,  
 Ніч побачивши таку:  
 Йде гроза з-за верхогір'я...  
 Справді, тільки примічай:  
 Чорних птиць імлисте пір'я  
 Затемнило небокрай.  
 Прокотився грім з розгоном,  
 Грають блискавок шаблі.  
 Пахне морем і озоном  
 Від притихлої землі.

*Задача. Чому ми спочатку бачимо блискавку, а потім чуємо грім?*

*Внаслідок яких властивостей світла в повітрі утворюється озон? Яку роль відіграє озон у житті Землі? Чому пелюстки дерев падають на землю? Коли з'являється роса? Що називають точкою роси?*

*С. Щипачов*

Міріади водяних пилинок  
 Піднімаються над океаном,  
 Щоб у путь далеку враз полинуть  
 По широтах і меридіанах  
 У густе зібратися хмаровиння,  
 В тучі і щоб важкістю води  
 Десь упасти на піски й каміння,  
 На поля і на сади.

*Задача. Про які стани речовини йдеться? Охарактеризуйте їх. Які явища описані у вірші? Чому вода не відлітає від Землі, а повертається на Землю?*

*Тарас Шевченко*

Барвінок цвів, зеленів,

Слався, розстилався,  
 Та недосвіт перед світом  
 В садочок укрався,  
 Потоптав веселі квіти,  
 Побив, поморозив...

*Задача.* Як змінюється температура тіла в результаті зменшення температури? Який вид теплообміну описаний у вірші? Про які явища природи йдеться?

\*\*\*

Люблю весну, та хто її не любить,  
 Коли життя цвіте, як пишний сад,  
 І, мов у сні, шепочуть листя - губи,  
 І квіти шлють солодкий аромат.  
 Люблю весну, плюскочуть ріки,  
 Коли рида від щастя соловей,  
 І заглядає сонце під повіки  
 У тишині задуманих алей...

*Задача.* Чому ми чуємо шепіт листя? Яке явище пояснює розповсюдження аромату квітів? Яка властивість рідини описана у вірші?

## **2.5. Формування якостей патріотизму на прикладі розв'язування задач з фізики екологічного змісту**

Сучасна освіта передбачає відродження національної гідності, патріотизму і громадянської позиції кожної людини, її самореалізацію в матеріальній і духовній сферах суспільного життя. Досягти цієї мети можна, забезпечивши школярами засвоєння базових знань з предметів природничо-математичного циклу та соціалізацію особистості.



Стимулювати громадянську свідомість учнів на уроках фізики та в позаурочний час можна й шляхом розв'язання задач екологічного змісту.

Розв'язування задач такого типу активізує пізнавальний інтерес учнів, дає додаткову інформацію щодо поєднання навчання з практикою сучасного господарювання, підвищує обізнаність учнів з практичними питаннями, сприяє їх підготовці до життя в умовах демократичного суспільства, виховує справжнього господаря землі [19, 30].

Тема: «Швидкість. Шлях. Час»

1. Чорний стриж летить з місця гніздування в район полювання і у зворотному напрямку із швидкістю  $V_1 = 160$  км/год. Скільки часу витратить він на свій політ, якщо уздовж траєкторії польоту дме вітер із швидкістю  $V_2 = 40$  км/год? Відстань між «пунктами» переміщення стрижа 600 км.
2. Яка тварина розвиває найбільшу швидкість? Найшвидкісніша з живих істот – кальмар. Рятуючись від хижаків, він вилітає з води із швидкістю 750 км/год. Порівняйте його швидкість із швидкістю чорного стрижа.
3. Швидкість ластівок 70 км/год. При вигодовуванні пташенят «робочий день» батьків іноді триває 18 год. Скільки кілометрів за цей час вони пролітають?

Тема: «Тиск. Архімедова сила»

4. Кашалот, що має масу 60 т, досяг глибини 1000 м. Розрахуйте, який тиск на цій глибині він випробовує, якщо густина морської води  $1030$  кг/м<sup>3</sup>. Визначте виштовхуючу силу, що діє на тварину. Чому кит може триматися на глибині? Чи зможе він знаходитися на суші?

Тема: «Механічна робота і потужність»

5. Розрахуйте роботу, виконану штангістом, що штовхнув штангу масою 217,5 кг на висоту 2,3 м. Визначте розвинену ним при цьому потужність, якщо час підйому 0,2 с.
6. Голуб вагою 3 Н набирає висоту 100 м протягом 20 с. Яку потужність він розвиває?

Тема: «Кінетична й потенційна енергія. Закон збереження енергії. Механічна робота, потужність»

7. Якою потенційною енергією щодо рівня океану володіє, злетівши з води на висоту 5 м, гігантський кальмар масою 300 кг? З чим пов'язані особливості поведінки фізичного тіла у воді?

8. Направляючи своє тіло в глибину океану могутнім рухом хвоста, потужність якого 360 кВт, кит при швидкості 36 км/год досягає глибини 1000 м. Яка скоюється при цьому робота? Чому кит не тоне у воді?

9. Що ви знаєте про слонів? Якою енергією володіє африканський слон масою 4,5 т, що біжить із швидкістю 40 км/год?

Тема: «Імпульс. Закон збереження імпульсу»

10. «Розлючений» носоріг масою 2 т переслідує із швидкістю 50,4 км/год мотоцикліста, що рухається із швидкістю 25 м/с, протягом 5 с. Чи наздожене він мотоцикліста? Чому рівний імпульс носорога в ході переслідування?

Тема: «Сполучені судини»

11. Два моря, що є сполученими судинами, – Азовське й Чорне, причому одне майже прісне, а інше солоне. Чи не може вода, що перетікає з одного моря в інше через Керченську протоку, мати згубний вплив на життя морських мешканців?

Відповідь. Азовське море поповнюють прісною водою річки Дон і Кубань, але перетікання з нього води в разі підйому її рівня не є небезпечним для мешканців Чорного моря. У посушливі ж роки це поповнення слабшає, рівень води в Азовському морі знижується, солоні вода з Чорного моря частково перетікає в Азовське і губить у ньому прісноводну рибу.

Тема: «Густина»

12. Скільки кубометрів газу виділяє в місті, забруднюючи середовище, автомобіль-таксі, витрачаючи за день 20 кг бензину? Густина газу при  $t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$  дорівнює  $0,002\text{ кг/м}^3$ .

Тема: «Теплові явища»

13. Що для землеробства екологічно «вигідніше» – сніжна або малосніжна зима?

Відповідь. Сніжна, оскільки сніг вкриває озимі посіви від вимерзання і при таненні весною добре зволожує ґрунт.

Тема: «Електричний струм. Закон Джоуля–Ленца»

14. Прилипання мокрого снігу до дротів ліній електропередачі може призвести до їх обриву, що створить небезпеку для життя. Чи можна швидко позбавитися прилиплого снігу?

Відповідь. Можна, пропустивши короткочасно по дротах сильний струм, щоб розплавити сніг.

Тема: «Робота й потужність струму»

15. Для видалення льоду з електричних дротів залізничної магістралі, що утворюється під час ожеледі, по дроту пропустили струм силою 450 А. Скільки льоду при  $t=0$  °С плавалося кожну хвилину? Напруга в лінії 600 В. ККД приведенного способу очищення дроту 50%.

Відповідь. Приблизно 24 кг.

Тема: «Агрегатний стан речовини»

16. На одному із заводів для охолодження сталі потрібно  $340 \text{ м}^3$  води. Спробували охолоджувати кип'ятком – витрата води зменшилася у 22 рази. Чому?

Відповідь. Необхідно, щоб охолоджуюча вода щонайшвидше перетворилася на пару, оскільки теплота паротворення значно більша кількості теплоти, що йде на нагрівання води до точки кипіння. До того ж на це потрібен час.

17. Питної води на Землі в багатьох місцях не вистачає. Її доводиться добувати з морської води – або випаровуванням, або виморожуванням. Який спосіб вигідніший?

Відповідь. Взимку – виморожуванням, влітку – випаровуванням.

18. Як пояснити таке досить грізне природне явище, як сповзання сніжної лавини з гір?

Відповідь. Оскільки температура плавлення речовини із збільшенням тиску підвищується, то в першу чергу весною починає плавитися підшва лавини, і остання спрямовується по схилу гори вниз з великою швидкістю.

Тема: «Види теплопередачі»

19. У цеху заводу завжди повинне бути свіже повітря. Де потрібно встановити витяжний вентилятор: ближче до підлоги чи до стелі, якщо в цеху можливе скупчення водяної пари, хлору, аміаку? Чи доцільно відкривати кватирки, якщо за вікнами холодно і йде дощ?

Відповідь. Витяжний вентилятор встановлюється залежно від густини речовини, що видаляється: для пари й аміаку – ближче до стелі, для хлору – ближче до підлоги. Кватирки відкривати доцільно: тиск пари в цеху завжди більше (температура вища), тому він виходитиме, і повітря стане сухішим.

Тема: «Теплові двигуни»

20. Д.І.Менделєєв говорив, що спалювати нафту й бензин – все одно що спалювати асигнації. Зараз на вулицях з'явилися автомобілі «на водні». Які переваги цього пального?

Відповідь. Водень дешевший, видобувається з води, якої на Землі багато, при згоранні не дає отруйних відходів, його можна зберігати у великих кількостях у спеціальних баках і перекачувати по трубопроводах на значні відстані.

Тема: «Виробництво й передача електроенергії»

21. Чому вітрові й сонячні електростанції не набули поки що широкого використання в нашій енергетиці? Чи властиві екологічно небажані чинники гідроелектростанціям?

Відповідь. Вітрові й сонячні електростанції малопотужні й працюють нестабільно: перші залежать від сили вітру, другі – від яскравості світила й не працюють вночі або в похмуру погоду. Негативні чинники при споруді

ГЕС: під водосховище відводиться велика площа орної землі; ускладнюється відтворення риби – дамба заважає її вільному пересуванню по річці; штучне море змінює місцевий клімат, при цьому не завжди на краще.

Тема: «Спектр електромагнітних випромінювань»

22. При повідомленні по телебаченню інформації про погоду на екрані іноді показують земну кулю і хмару циклону на його фоні. Як метеорологи отримують таке зображення?

Відповідь. За допомогою інфрачервоної зйомки зі штучного супутника Землі; випромінювальні здібності Землі і циклону різні (різна їх температура).

## **2.6. Формування якостей патріотизму на прикладі розв'язування задач з фізики**

Розв'язуючи задачі, я намагаюся підбирати такі умови задач, запитань, в яких би підкреслювалася неповторність України, її досягнення в розвитку техніки і науки. Такі завдання дозволяють доторкнутися до історії, а так само розвивати обчислювальні і логічні вміння та навички учнів. Але головне зрозуміти, що фізика - це не абстракція, це життя, що оточує нас, з її законами. Завдання дозволяють не тільки зануритися в історію нашої вітчизни, а й доторкнутися до її географії. Діти бачать, вирішуючи різні проблеми, що простори нашої Батьківщини величезні, що рельєф різноманітний, а надра багаті корисними копалинами, запасами енергії.

Формування якостей патріотизму на уроках фізики розглянемо на прикладах розв'язування задач:

1. Унікальні декоративні якості мають вінницькі граніти. Постамент із граніту має форму прямокутного паралелепіпеда. Його ширина 1м, довжина 150% ширини, а висота  $\frac{4}{3}$  ширини. Знайдіть масу постаменту, якщо густина граніту  $2,7 \text{ т/м}^3$ .
2. Колись 90% площ навколо Вінниці було зайнято лісами. Їх по-хижацькому вирубали. Досі в урочищах можна побачити велетні-дуби, яким по кілька

століть. Відомо, що довжина кола стовбура дуба 12,4 м. Визначти діаметр стовбура дуба.

3. З двох поштамтів міст Могилева-Подільського і Атаки назустріч один одному на велосипедах виїхали листоноші. Швидкість одного з них – 6 км/год, а другого –  $\frac{4}{3}$  швидкості першого. Вони зустрілися через 20 хвилин. Знайдіть відстань між поштамтами (віддаль між містами визначають, як віддаль між головними поштовими відділеннями).

*Історична довідка.* 1957 року через Дністер було побудовано автомобільний міст, який з'єднав Могилів-Подільський з молдавським містом Атаки.

4. Відомо, що з весни 1866 р. по осінь 1876 р. у Вороновиці, у маєтку брата, жив О.Ф. Можайський – російський авіаконструктор. Відстань від Вороновиці до Вінниці – 24 км. За який час екіпаж пана Можайського міг доїхати з Вороновиці до Вінниці, якщо швидкість екіпажу 8 км/год? На скільки швидше Можайський доїхав би до Вінниці, якби їхав на електромобілі, швидкість якого 48 км/год.

5. Віддаль від смт. Тульчина до м. Вінниці 80 км. З Тульчина, від пам'ятника О. Суворову, до Вінниці відправилась група туристів. Яка середня швидкість руху туристів, якщо  $\frac{3}{4}$  шляху вони проїхали на автомобілі з швидкістю 48 км/год, а решту пройшли пішки з швидкістю 4 км/год?

*Історична довідка.* Суворов Олександр Васильович (1729-1800) – російський полководець, генералісімус, не програв жодної битви.

У 1796 - 1797 рр. у смт. Тульчині знаходилась штаб-квартира О. Суворова. Саме у Тульчині полководець створив свою працю "Наука перемогати". На центральній вулиці Тульчина височить пам'ятник О.В. Суворову.



6. Меморіал загиблих у Великій Вітчизняній війні у смт. Тиврів має форму прямокутника. Площа меморіалу дорівнює 3 а, його ширина – 75 м. Яка ширина меморіалу?



7. Зобразіть силу, яку було необхідно застосувати Віталію Вірастюку, щоб тягнути трамвайні вагони. Прикладає він силу 1010 Н.

8. Сила удару відомого боксера Володимира Кличка 7000Н, Олександра Усика – 5000 Н. Зобразіть сили графічно.

### 2.7. Формування якостей патріотизму на прикладі виконання домашніх практичних завдань

Навчати дітей в 7-8-х класах легко і цікаво: багато дослідів і лабораторних робіт. Для дітей фізика – новий предмет, цікавість викликають саме практичні завдання, де можна перевірити все самому. Тому я намагаюсь задавати учням домашні практичні роботи – самостійні фізичні досліди і дослідження. Виконуючи їх, учні закріплюють знання про вивченні фізичні явища і навчаються на практиці їх вимірювати чи визначати. Результати виконання домашнього дослідження обов'язково узагальнюються в класі. Ось деякі приклади таких завдань.

Тема: «Густина» (7 клас)

**Мета:** Скласти таблицю густин продуктів харчування від українського виробника.

**Завдання:** Визначити густину продуктів харчування і скласти таблицю їх густин. Для цього беремо продукти харчування, що запаковані в пачки правильної форми і на яких зазначена їх маса: масло, маргарин, соки, морозиво, шоколад, цукор-рафінад тощо.

Тема: «Механічний рух» (7 клас)

Мета: Вивчення траєкторії пройденого шляху, переміщення і швидкості.

Завдання: Накреслити в масштабі рисунок свого руху від дома до школи.

1. Позначити на рисунку різним кольором траєкторію и переміщення.
2. Визначити пройдений шлях.
3. Визначити середню швидкість свого руху.

Тема: «Випаровування»

Мета: Дослідити, від чого залежить випаровування.

Завдання: Виконати досліди і пояснити їх з точки зору молекулярно-кінетичної теорії.

1. Налити в два блюдця по чайній ложці води, поставити одне з них в тепле місце, інше – в прохолодне. Поспостерігати за часом випаровування. Як залежить випаровування від температури?
2. На гладеньку поверхню капнути за допомогою піпетки по краплі води, олії, спирта або оцета і поспостерігати за випаровуванням. Яка рідина випарується швидше?
3. Дослідити залежність швидкості випаровування від площі поверхні.
4. Дослідити швидкість випаровування від руху повітря.

Тема: «Постійний електричний струм»

Мета: Дослідження електроспоживачів у помешканні

Завдання:

1. Накреслити схему електричного кола в вашій квартирі.
2. Вияснити, яка потужність домашніх електроприладів. Якщо напруга в мережі 220 В, обчисліть силу струму в приладах під час їх роботи.
3. Перепишіть «паспорт» лампи и розшифруйте його. Розрахуйте опір спіралі і силу струму, що споживається.
4. Запишіть номінальні потужності домашніх електроприладів (лампочки, праски, холодильника, пилососа и т. д.). Підрахуйте загальну потужність всіх електроприладів.



Тема: «Коливання і хвилі»

*Завдання:* Дослідіть, при якій мінімальній відстані виникає луна. Спосіб визначення придумайте самостійно. У великих приміщеннях завжди є луна. Перевірте це. Чи корисно воно для театрального, концертного та лекційного залів? Чому ми не чуємо луни в звичайній житловій кімнаті?

*Завдання:* Спробуйте зробити рукою невеликі, як можна більш швидкі коливання і підрахуйте, яке найбільше число коливань в секунду ви зможете зробити. Чи чуєте ви звук, який має створитися коливним рухом руки? Якщо ні, збільшіть частоту. При якій частоті вам вдалося почути легкий звук? Порівняйте цю частоту із загальноприйнятою граничною звуковою.

Щоб учні відчували важливість екологічних проблем особисто для себе, пропоную їм вдома виконати наступні завдання.

*Оцініть забрудненість снігу в місті.* У порожні склянки наберіть сніг з різних місць і, залишивши їх у кімнаті, дочекайтеся доки сніг розтане. Помістіть поруч склянку з водою із водопровідного крана. Порівняйте прозорість і чистоту води у всіх склянках. Зробіть висновок, де вода найбрудніша, і поясніть, чому.

Профільтруйте воду, використовуючи будь-які невеликі, але порожні склянки і фільтрувальний папір. Зробіть це наступним чином: покладіть поверх склянки промокальний папір так, щоб утворилось невелике заглиблення, в яке тонкою цівкою наливайте воду зі склянки. Профільтрувавши кожну пробу води, охайно дістаньте фільтрувальний папір і висушіть його, не струшуючи з його поверхні осад. Після того, як папір висохне, розгляньте уважно частинки, що знаходяться на ньому. Порівняйте (за кольором) осад від талої води на листках фільтрувального паперу. Яка природа осаду? Про що свідчить його наявність?

*Оцініть забрудненість оточуючого повітря.* Вміст у повітрі твердих частинок (пилу, диму тощо) можна визначити за допомогою пилососа. Ретельно очистіть пилосос, на його дно покладіть вологий

фільтрувальний папір, після чого включіть пиросос. Через 30-35 хв. вимкніть його, витягніть фільтрувальний папір, висушіть і порівняйте його (за кольором) з листком чистого паперу.

Оцінити забрудненість повітря можна і таким методом. Чистий шматочок вати змочіть водою і протріть їм шибку з боку вулиці. Ватка стане брудною. Видавіть крапельку води разом з брудом на чистий листок фільтрувального паперу. Потім точно в середину отриманого брудного плями вводите по краплях чисту воду. Незабаром по аркушу паперу почне розпливатися барвіста «хромограма»: чим більше домішок, тим вона яскравіше при збільшенні діаметру плями.

Визначити ступінь забрудненості повітря біля доріг можна таким простим способом. На нижні гілки дерев уздовж дороги розвісьте вологі листочки фільтрувального паперу. Через 5-6 годин зніміть їх, просушіть, а потім досліджуйте (наприклад, поміщаючи в полум'я свічки і спостерігаючи за кольором полум'я; спробуйте з'ясувати, які хімічні елементи переважають і дають зміну свічення полум'я).

Отже, вищезазначені технології національно-патріотичного виховання учнів дають можливість формувати на уроках у майбутніх громадян патріотичне мислення, свідомість, розвивати інтелект особистості для активної участі в навчально-пізнавальній діяльності, виробляти активну громадську позицію, реалізовувати її в практичній діяльності

Українська національна ідея, ґрунтуючись на національних і загальнолюдських гуманітарних цінностях, має стати концептуальним ядром стратегії гуманітарного розвитку національної самосвідомості українців та поєднаних з ними спільною історичною долею інших етносів України. Адже патріотизм не буває національним чи етнічним. Бо тоді він вже зватиметься націоналізмом. Відомо, що для повного щастя будь-якої порядної людини, необхідно мати Вітчизну, якою він міг би пишатися. Прості громадяни України, в переважній більшості, патріоти і хочуть добра своїй країні.

Особлива роль у вихованні національної самосвідомості учнів належить школі, яка має готувати школярів до суспільного життя, формувати в них національний світогляд, патріотичні почуття, активну громадянську позицію.

## **2.8. Розробки уроків фізики з елементами громадсько-патріотичного виховання**

### **2.8.1. Інтегрований бінарний урок з фізики, української мови та літератури з теми «Подорож у країну звуків» (11 клас)**

**Мета:** навчальна: систематизувати та узагальнити знання учнів про звук з точки зору фізики та української мови і літератури, розкрити закономірності утворення, поширення та застосування звуку; з'ясувати його властивості у фізиці та українській мові і літературі;

розвиваюча: розвивати пізнавальні здібності учнів, інтерес до фізики і мови; почуття прекрасного, прагнення до його пізнання, самовдосконалення;

виховна: формувати екологічну свідомість учнів, відповідальність за своє здоров'я та здоров'я інших людей, виховувати повагу до людини; формувати у учнів почуття відповідальності, взаєморозуміння, взаємопідтримки, навичок групової роботи, бажання пізнати нове й невідоме.

**Обладнання:** два камертони, м'який молоточок, гітара, скрипка, барабан, виставка поетичних збірок, таблиця "Швидкість звуку в різних середовищах", малюнок із зображенням органів мовлення, відеофільм "Звук", таблички з назвами: "Лірики"; "Фізики"; узагальнююча таблиця "Звук у фізиці та мові і літературі".

**Форма проведення уроку.** Урок з мультимедійним супроводом.

**Методичні поради.** У процесі підготовки до бінарного уроку учні поділяються на дві групи: „лірики” і „фізики”; залучаються до захоплюючого

пошуку: частина школярів опрацьовує літературу (готують повідомлення, реферати), інші готують інсценівки.

На даному уроці створюється ситуація захопленості, що сприяє формуванню позитивного ставлення до навчання та прагненню до поповнення знань.

Призначення такого уроку – розвиток творчості та пізнавальних інтересів учнів, закріплення знань, набутих на попередніх уроках, систематизація та узагальнення вивченого матеріалу шляхом нестандартних прийомів.

На дошці доцільно розмістити плакати із висловлюваннями:

1. „Те, що ми знаємо – обмежене,

А те, чого не знаємо, - безмежне.” (П. Лаплас)

2. „ Найважливіше завдання цивілізації – навчити людину мислити.”

(Т. Едісон)

Ці висловлювання можна використати як епіграф до уроку.

Етап узагальнення та систематизації знань можна доповнити різноманітними задачами та вправами з даної теми (дивись додаток до уроку).

*Матеріали уроку можна використати для позакласного заходу.*

### **Хід уроку**

Звучить поезія М.Рильського „Діалог” (виконують фізики і лірики)

*Фізики:* У часи космічної ракети,  
Кібернетики та інших див  
За облавок викиньте, поети,  
Допотопних ваших солов'їв!  
Геть жбурніть симфонії та мрії

Як ганчірку кидають за тин!  
 Хто мотор полагодити вміє  
 Вартий більше, ніж знавець картин.

*Лірики:* Ця суперечка виникла не вчора,  
 Може у печерній ще добі,  
 Але будь додатком до мотора  
 Для людини мало, далебі!  
 Як же так убого ви живете,  
 Чом так занепали ви, скажіть,  
 Щоб у дні космічної ракети  
 Солов'я не в силі зрозуміть?

*Учитель мови:* Поезія М. Рильського „Діалог”, яку ви щойно почули, була написана у 1959 році, нав'язана дискусією в газеті „Комсомольська правда”. З подихом волі, так званої „відлиги”, почали розвиватись науки, раніше оголошувані буржуазними: кібернетика, генетика, біоенергетика, соціологія. У зв'язку з бурхливим науковим прогресом дехто поставив під сумнів доцільність поезії, лірики, творчості взагалі, мовляв, вони віджили свій час.

*Учитель фізики:* Важко повірити, що ця поезія створена майже 50 років тому, настільки сучасно й актуально звучить вона сьогодні.

*Учитель мови:* Тож чи є ця суперечка актуальною і небезпідставною, чи, можливо, це вигадки недалекоглядних людей. Чи є теми, які можуть об'єднати вчених і поетів, логіку і творчість?

Саме про це піде мова сьогодні на нашому уроці.

*Учитель фізики:* Темою нашого уроку-узагальнення є „Подорож у країну звуків”.

Тому нам доведеться з'ясувати шляхи утворення звуку, його поширення та застосування з точки зору фізики та мови і літератури. Вияснити, звук у мові і у фізиці – тотожні поняття чи ні?

Ось перед вами є таблиця, яка допоможе нашим дослідженням про звук. Ваше завдання протягом уроку робити висновки та намагатися заповнити таблицю.

*Зразок таблиці*

	Звук	
	У фізиці	У мові та літературі
<b>Визначення</b>		
<b>Поширення</b>		
<b>Властивості</b>		

Звучить музика. Лунає поезія Лесі Українки „Стояла я і слухала весну”.

*Лірики:* Стояла я і слухала весну,  
Весна мені багато говорила,  
Співала пісню дзвінку, голосну,  
То знов таємно-тихо шепотіла.  
Вона мені співала про любов,  
Про молодощі, радощі, надії,  
Вона мені переспівала знов  
Те, що давно мені співали мрії ...

*Фізики:* Поезія, музика – це прекрасно, але якби фізиків попросили підібрати асоціацію до цього вірша, то відповідь була б проста, коротка і зрозуміла – це звук. Поняття про звук асоціюється у нас зі слухом і, отже, з фізіологічними процесами у вухах, а також із психологічними процесами у нашому мозку

(там переробляються відчуття, що надходять до органів слуху). Крім того, під звуком ми розуміємо фізичне явище.

*Вчитель фізики:* Що ж таке звук з точки зору фізики? Давайте пригадаємо.

*Фізики:* Звуковими хвилями (або звуком) називають механічні хвилі, дія яких на вухо людини створює слухові відчуття.

*Вчитель фізики:* Чи всі звуки ми чуємо? (Проектується таблиця про звуки, що чує людина, ультразвуки і інфразвуки).

*Фізики:* Людські органи слуху здатні сприймати звукові хвилі з частотою від 16 до 20000 Гц. Прикладом є коливання камертона, струни музичних інструментів, крил комах, частин машин та механізмів тощо.

*Вчитель фізики:* Чи існують в природі ще інші звуки?

*Фізики:* Так, існують інфразвуки та ультразвуки. Звуки, які мають частоту меншу від 16 Гц, називають інфразвуком. Джерелами інфразвуку є землетруси, удари грому, виверження вулканів, коливання гілок дерев, поверхні моря, а також хвилі, які виникають під час вібрацій масивних верстатів, компресорів та іншого устаткування. Останнє джерело може бути особливо небезпечним для робітників, тому що вплив інфразвукових хвиль – хоч їх і не чути – може призвести до шкідливих наслідків для людського організму. Ці низькочастотні хвилі спричиняють явища резонансного типу, які супроводжуються рухом і подразненням внутрішніх органів людини.

Звукові хвилі з частотами, що перевищують 20000 Гц, називають ультразвуком. Багато тварин сприймають ультразвукові частоти. Наприклад, спілкування дельфінів, собаки можуть чути звуки до 50 кГц, а кажани – до

100 кГц. Ультразвукові хвилі мають широке застосування у медицині та інших галузях науки й техніки.

*Вчитель фізики:* Давайте пригадаємо, як створюється звук?

*Фізики:* Звукові хвилі в середовищі створюються завжди тілом, яке коливається. Наприклад, коливання мембрани телефону створює у прилеглому шарі повітря послідовні згущення й розрідження, які поширюються у всі боки. Під час вивчення звукових явищ дуже часто як джерело звуку використовують камертон. Якщо по ньому вдарити молоточком, то камертон звучить (Демонстрування звучання камертона).

Крім того, звук може створюватися за допомогою мовного апарату людини.

*Лірики:* Стривайте, звук, який твориться за допомогою мовного апарату, - це вже наша царина.

*Учитель мови:* Пригадайте, що таке звук, яку назву він має у мовознавстві? (Фонема – це найменша неподільна одиниця мови, що служить для творення морфем, слів та їх розрізнення).

Як називається розділ мовознавства, який вивчає звук?

Як творяться звуки, які вимовляє людина?

Повідомлення учня-лірика про утворення звуку за допомогою мовного апарату.

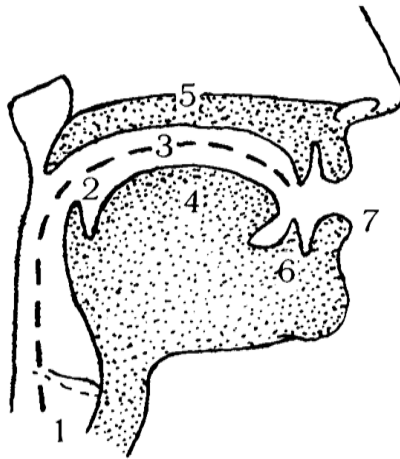
*Схематичне зображення мовного апарату (рисунок 1)*

Струмінь видихуваного повітря з легенів через дихальне горло надходить у гортань. У гортані містяться голосові зв'язки, які можуть напружуватись і розслаблюватись. Якщо голосові зв'язки напружені, вони



змикаються, перекриваючи шлях струменю видихуваного повітря. Прориваючись, повітря змушує їх дрижати, внаслідок чого утворюється голос. У ненапруженому стані голосові зв'язки не зближуються, між ними є щілина, через яку вільно проходить струмінь повітря. Голосові зв'язки не дрижать, і голос не утворюється.

З гортані видихуване повітря надходить у ротову порожнину. На його шляху органами мовлення (язиком, зубами, губами) можуть створюватись перепони. При подоланні їх виникають шуми.



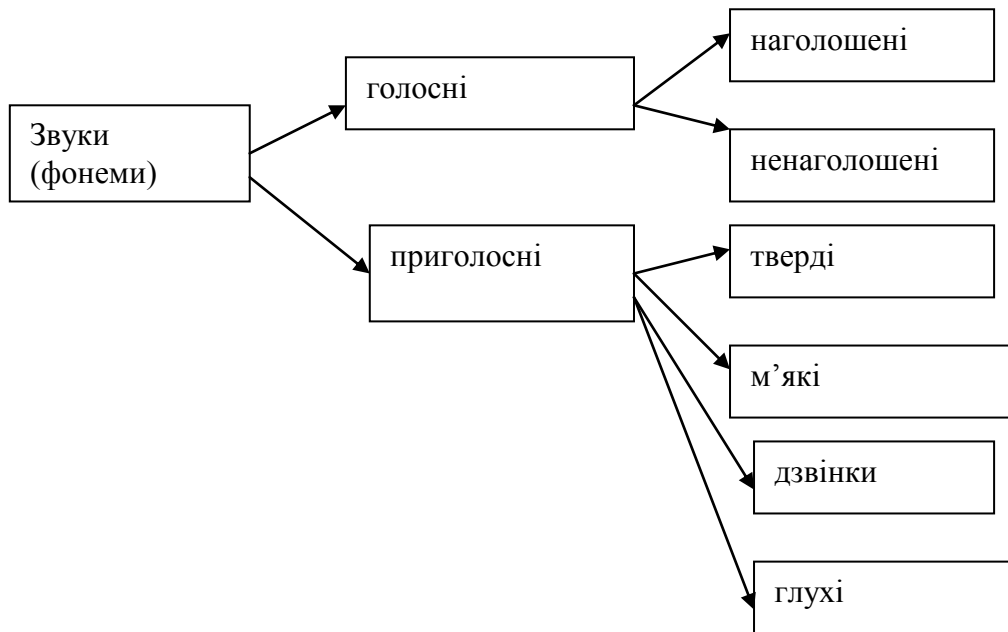
1. Гортань.
2. Голосові зв'язки.
3. Ротова порожнина.
4. Язик.
5. Піднебіння.
6. Зуби.
7. Губи.

*Рисунок 1*

*Учитель мови:* Скільки фонем існує в сучасній українській мові (32 приголосних і 6 голосних)

Яка класифікація звуків української мови? Поясніть.

Повідомлення підготовленого учня.



*Вчитель мови:* Отже, ми можемо внести перші нотатки до нашої таблиці.  
 Що можемо помістити? (Визначення)  
 Прошу представників від ліриків і фізиків прикріпити визначення звуку з погляду фізики та української мови.

(Учні записують визначення у таблицях, які їм роздаються).

*Лірики:* Хто краще, ніж поети, може описати різні звукові явища. Ось послушайте.

1. Ви знаєте, як липа шелестить  
 У місячні весняні ночі?  
 Кохана спить, кохана спить,  
 Піди, збуди, цілуй їй очі  
 Кохана спить.  
 Ви чули ж бо: так липа шелестить.  
 (П. Тичина)

2. Гаї шумлять -  
 Я слухаю

Хмарки біжать –  
 Милуюся  
 Милуюся – дивуюся  
 Чого душі моїй так весело.  
 Гей дзвін гуде –  
 Іздалеку  
 Думки пряде –  
 Над нивами.  
 Над нивами – приливами,  
 Купаючи мене, мов ластівку.

(П. Тичина)

*Фізики:* Зачекайте, але причини, чому ми чуємо, що шумлять гаї, шелестить липа, гуде дзвін, дзюрчать струмочки можуть пояснити тільки фізики.

*Учитель фізики:* То ж давайте пригадаємо, як поширюється звук?

*Фізики:* Необхідною умовою для передавання звуку від коливного тіла до приймача (зокрема, до нашого вуха) є існування пружного середовища і достатня потужність звукових хвиль (щоб викликати коливання барабанної перетинки). Найчастіше звукові хвилі досягають наших вух повітрям.

Проте звуки можуть поширюватись і в рідкому, і в твердому середовищах. Той, хто пірнав у річку або море, знає, що під водою добре чути звуки гребних гвинтів теплоходів, удари камінців один об одного тощо. Якщо прикласти вухо до землі, можна почути наближення автомобіля, а звук поїзда, який рухається, добре чути, якщо прикласти вухо до рейки.

*Лірики:* Стривайте, поширення звуку в різних середовищах, а саме: в повітрі, в твердому тілі описується в усній народній творчості.

Ось послушайте:

"Припав чоловік до землі вухом та й слухає, чи вже позбирались на обід до царя люди".

"Слухало приставив до землі вухо – давай слухати. Слухав, слухав: "Не журишь, - каже, - під млином спить вражий син!""

*Учитель мови:* Може хтось знає, що це за казка? ("Летючий корабель")

*Лірики:* Ось до вашої уваги прислів'я про поширення звуку в повітрі:

1. "Як вітер не дме, то й листя не шелестить".
2. "Пес бреше, а вітер несе".

*Учитель фізики:* Чи з однаковою швидкістю поширюється звук у різних середовищах?

*Фізики:* Швидкість звука в речовинах визначається їх пружністю і густиною, а також залежить від температури. Наприклад, мінімальна швидкість звука в газах ( $v_{\text{повітря}} \approx 340$  м/с); максимальна – у твердих тілах ( $v_{\text{сталь}} \approx 6000$  м/с); рідини займають проміжне положення ( $v_{\text{вода}} \approx 1500$  м/с).

(Заповнення наступної стрічки таблиці).

*Лірики:* Цікаво, а чи зможете ви пояснити, шановні фізики, такі прислів'я, приказки, поетичні рядки?

1. Як гукнеться, так і відгукнеться.
2. Порожня діжка гучить, а повна мовчить.
3. Три речі скоро минають: луна, веселка, дівоча краса.
4. Порожній посуд здаля дзвенить.
5. Порожній горнець дзвенить, а повний мовчить.
6. Чути порожній віз по гуркоту коліс.

7. Найгірше колесо у возі найголосніше скрипить.  
 8. Як у лісі гукнеш, так і одгукнеться.  
 9. Розбіглась темна ніч у всі кінці,  
 За кущиком в ярочку заховалась.  
 Від поїзда лише луна зосталась,  
 Та чути в полі срібні бубонці.

*(В. Малишев)*

10. Гримить Дніпро, шумить Сула,  
 Озвались голосом Карпати,  
 І клич подільського села  
 В Путивлі сивому чувати.

*(М. Рильський)*

*Фізики:* Авжеж, звичайно. Поезія і прислів'я, які щойно прозвучали, демонструють явище луни і резонансу.

*Учитель фізики:* Хто пояснить їхню фізичну суть?

*Фізики:* З явищем відбивання звуку пов'язане таке відоме явище, як луна. Вона полягає в тому, що звук від джерела доходить до якоїсь перешкоди ("перешкода" – це і є межа поділу двох середовищ), відбивається від неї і повертається до того місця, де він виник. І якщо первинний звук і відбитий звук доходять до слухача не одночасно, то він почує звук двічі. Звук може зазнати також кількох відбивань. Тоді можна почути звук багато разів – звідси, наприклад, гуркотіння грому.

*Фізики:* Звукові хвилі, зустрічаючи на шляху поширення будь-яке тіло, викликають вимушені коливання цього тіла. Якщо частота власних вільних коливань тіла збігається з частотою звукової хвилі, то тіло стає акустичним

резонатором. Амплітуда вимушених коливань при цьому досягає максимального значення – спостерігається акустичний резонанс.

*(Демонстрування явища акустичного резонансу за допомогою двох камертонів).*

Прилади, що резонують на деякий звук, називають резонаторами. Акустичний резонанс широко використовується в музичних інструментах для збільшення інтенсивності звуку. В струнних інструментах застосовують своєрідний механічний підсилювач – резонатор, роль якого виконує дека. Акустичними резонаторами є труби духових інструментів та органа. В цьому випадку тілом, що зазнає резонансного коливання, є повітря в трубі.

Акустичні резонатори є і в наших голосовому та слуховому апаратах. Порожнина рота людини – резонатор для голосових зв'язок.

Заповнення останньої стрічки таблиці.

***Розв'язування якісних та кількісних задач (дивись додаток до уроку).***

*Учитель мови:* Тепер, як узагальнення того, що ми говорили сьогодні на уроці про звук, є наступні відеокадри. (Демонструється відеофільм "Звук").

*Учитель мови:* Країна звуків, ти чудесна й чарівна,  
Багата піснею й законами цікава.  
Пізнати всю тебе – то справа нелегка,  
Та подорож у нас була – надіюсь я – не марна.

То ж чи марна була наша подорож у країну звуків? Чи тотожні вчення про звук у фізиці і мові та літературі? Як ви гадаєте? Чи виправдана суперечка між фізиками і ліриками?

*Фізики:* Суперечка є недоречною. Адже з розвитком фізики, з відкриттям нових явищ, розвивається поезія, усна народна творчість, мова.

*Лірики:* Дійсно, підтвердженням слів фізиків є прекрасні рядки М. Рильського:

Ми працю любимо, що в творчість перейшла  
І музику палку, що ніжно серце тисне.  
У щастя людського два рівних є крила:  
Троянди й виноград, красиве і корисне.

*Учитель фізики:* Хоча ми живемо у ХХІ столітті, в науці і природі є багато ще невідомого і невідкритого. То ж, можливо, саме вам випаде на долю стати відомими вченими.

*Учитель мови:* Усім відомий фразеологізм "Як рак на горі свисне", тобто ніколи. А чи свистять раки? Виявляється, так, але не раки, а ракоподібні. Поки що це тільки гіпотеза, але, можливо, хтось із вас спростує чи підтвердить це припущення.

*Учитель фізики:* Сьогодні ми з вами пригадали, що таке звук у фізиці та українській мові і літературі, ще раз підтвердили, що вони бувають природні та штучні, мелодійні та різкі, можуть зачаровувати або викликати роздратування.

*Учитель мови:* Та, крім знань про звук з наукового погляду, не слід забувати, що існує ще й культура використання звуку.

Відомо, що Гітлер в дитинстві захоплювався музикою Вагнера, що згодом пробудило у нього жорстокість, потяг до насильства.

І навпаки. Саме в тиші лабораторій творив свої визначні відкриття Михайло Ломоносов.

Любила творити у тиші, під покровом ночі, і Леся Українка. Пам'ятаєте:

Як я люблю оці години праці,  
Коли усе навколо затиха...

*Учитель фізики:* Що вам відомо про культуру використання звуку та шумове "забруднення" середовища?

### ***Повідомлення учнів.***

*Учень 1.* Екологічні проблеми поширення звуку були помічені людьми дуже давно. Підтвердження цього ви зустрічали ще в дитинстві, читаючи казки. Наприклад, у казці "Про Іллю Муромця та Солов'я-Розбійника" читаємо таке: "Як тільки хто їде – він одразу засвистить по-солов'їному, аж листя з дерев падає. А як зареве по-звіриному, так і дерево ламається, а хто їде живий – падає на землю і вмирає".

*Учень 2.* Підтвердженням шкідливого впливу певних звуків на людину є випадок, що трапився в лабораторії електроакустики Морського науково-дослідного центру в Марселі під час випробування одного з генераторів інфразвуку. Дослідники раптово відчули себе недобре. Все вібрало в них усередині – серце, легені, шлунок. Генератор вимкнули, але ще протягом кількох годин люди відчували себе повністю знесиленими.

*Учень 3.* Шумове забруднення, за даними австрійських учених, скорочує життя жителів великих міст на 10-12 років. Справа в тому, що в містах промисловість і транспорт, побутові пристрої, радіо і телебачення створюють



сильну "шумову атаку" на людину. Після алкоголю і паління, шум є третім смертеблним ворогом людини.

*Учень 4.* Про міру дії звуків на людину красномовно говорить такий приклад. У стародавньому Китаї широко застосовувалося покарання людей, які нешанобливо ставилися до релігії: "Хто паплюжить Усевишнього, не повинен бути повішеним, але флейтисти, барабанщики та горлані повинні безперервно грати перед ним уночі і вдень, доки він не впаде за мертво".

А що ж можемо ми зробити для вирішення проблеми послаблення міського шуму? Багато. Наприклад, стежити за тим, щоб не звучали занадто голосно радіоприймачі, програвачі; розмовляти вдома, на вулиці, в транспорті тихо, не підвищуючи голосу; саджати дерева й кущі, які можуть значно понизити міський шум; улітку його розсіює та поглинає листя, а взимку – сніг на гілках.

Засоби послаблення шуму не завжди діють; наприклад, звукопоглинаючі та звукоізолюючі кожухи, як правило, складні, важкі, дорогі, а іноді малоефективні. Нещодавно висловлена думка про новий підхід до вирішення цієї проблеми: визначати конкретне джерело шуму і впливати на нього.

*Учень 5.* Причину послаблення слуху, вважають вчені, потрібно шукати не у віці людини, а в шкідливій дії шуму. В деяких країнах шум віднесли до фактору забруднення навколишнього середовища, і за гучний шум в нічний час можна не тільки отримати чималий штраф, але і тюремний термін.

Дослідження показали, що від шуму починає „барахлитися” серце, підвищується тиск, змінюється ритм дихання, порушується робота ендокринної системи. Можливо, припускають вчені, організм, щоб обмежити себе від більш серйозної небезпеки, йде на крайні міри – для самозахисту псується слух.

Для психіки небезпечні не тільки гучні і різкі звуки. Шкідливий також постійний шум не дуже великої інтенсивності: непотрібні домашні розмови, нескінчені гамірні ігри дітей у квартирах і під вікнами, гама музиканта-початківця.

*Учень 6.* Нещодавно в Україні прийнятий закон "Про внесення змін в деякі законодавчі акти відносно захисту населення від шуму". Тепер громадяни мають можливість у судовому порядку захистити свої права на тишу.

Зокрема, законом передбачена відповідальність за порушення правил дотримання тиші в населених пунктах і громадських місцях у вигляді накладання штрафів на посадових осіб або громадян – суб'єктів підприємницької діяльності.

З 22.00 до 8.00 годин забороняється голосний спів і крики, користування музичною апаратурою та іншими джерелами побутового шуму, проведення салютів, феєрверків, використання піротехнічних засобів. Забороняється проводити ремонтні роботи, які супроводжуються шумом в робочі дні з 21.00 до 8.00 годин, а в святкові дні забороняється цілодобово.

*Учень 7.* Медики радять частіше відпочивати від шуму. Побути там, де повна тиша: затишному куточку парку.

Між іншим, мовчанням почали лікувати багато психоневрологічних захворювань, різноманітні фобії, головний біль. Оздоровлення мовчанням застосовують при ішемічній хворобі серця, в передінфарктному та після інфарктному станах, при виразковій хворобі шлунка, бронхіальній астмі, хворобах горла. Хворим лікарі радять мовчати не менше трьох годин на добу протягом тижня і більше.

## **Підведення підсумків уроку**

**Домашнє завдання:**

*Учитель мови:* Скласти і записати 10 правил культури використання звуків.

*Учитель фізики:* Щоб ви не думали, що це марна трата часу, виконайте такий дослід: запаліть свічку, зачекайте поки вона добре розгориться, поставте її перед акустичною системою, потім включите голосно різку музику. Що трапиться? (Описати побачений результат в зошиті і пояснити, чому це так).

*Додаток.*

1. Задачі з фізики.
2. Вправи з теми "Фонетика".

**Додаток**

### **Якісні задачі з фізики**

#### **№ 1**

Чому штучний шум (наприклад, шум працюючих машин) викликає негативну дію на живі організми, а природні звуки (шум дощу, шелест листя) діє на них сприятливо?

(Наукові дослідження показали, що в усіх природних шумах визначальними є одні й ті самі частоти – порядку 1000 Гц. Вони відносяться до зони найкращого сприяння для слухового апарату, цим і пояснюються викликані ними приємні відчуття спокою та рівноваги. Штучні шуми, як правило, пов'язані зі звуками вищих частот, тому викликають пригнічений стан живого організму).

#### **№ 2**

За оркестром маршем іде довга колона воїнів. Чи всі вони йдуть у ногу?  
(Останні запізнюються на час поширення звуку вздовж колони).

#### **№3**

Які вікна – на першому чи на дев'ятому поверсі – краще відбивають звуки, створені потоком машин на вулиці?

(Вікна на дев'ятому поверсі відбивають звук краще внаслідок більшого кута падіння хвиль на поверхню скла).

## №4

Чому всі струнні інструменти (скрипка, гітара тощо) мають деко складної форми?

(Деко є підсилювачем і випромінювачем звуку. Воно змінює співвідношення гармонік основного тону коливань струни для того, щоб звук був "гармонійним", тобто приємним для вуха).

## №5

Поясніть, як на слух визначають місце тайників (порожнини) у стінах будинків?

(Методично простукуючи стіни, слухають звук. При ударі над тайником тон звуку різко змінюється, бо порожнина резонансно підсилює певні частоти).

## №6

Яким чином задовго до початку урагану, відчуваючи наближення небезпеки, птахи відлітають з узбережжя вглиб суходолу?

(Птахи сприймають інфразвуки коливань поверхні моря, які поширюються на сотні кілометрів).

## №7

Скло проводить звук краще, ніж повітря. Чому ж тоді вуличний шум до кімнати проникає значно менше тоді, коли вікна зачинені?

(На межі скло-повітря звук інтенсивно відбивається).

## №8

Яким чином пасічник за звуком досить точно судить про успіхи бджоли у збиранні нектару і пилку квітів?

(Частота помахів крил і висота тону звуку бджоли зростають зі збільшенням її "вантаж").

## №9

Чи можна на морозі користуватися музичними інструментами, які настроювалися в теплій кімнаті?

(Не можна. Деревина і метал мають різні коефіцієнти теплового розширення, тому інструменти не будуть настроєними).

#### №10

Літак, що летить рівномірно вздовж горизонтальної прямої з надзвуковою швидкістю, здійснює серію пострілів у нерухому повітряну мішень на його шляху. Звук якого пострілу – першого чи останнього – досягне мішені раніше?

(Останнього, бо літак обганяє звук від пострілу).

#### №11

Щоб нас почули, ми кричимо, приклавши до рота руки. Поясніть, навіщо ми так робимо.

(Прикладені руки – рупор, який сприяє направленому поширенню звукової хвилі).

#### №12

Вливайте струмінь води у високу циліндричну посудину. Чому при цьому чути звук, висота якого підвищується в міру наповнення посудини?

(Стовп повітря в посудині здійснює звукові коливання. Чим коротший стовп, тим вищий звук).

### **Кількісні задачі з фізики**

#### №1

Мисливець, що стоїть на певній відстані від лісу, вистрілив і почув луна через 1с після пострілу. Яка відстань від лісу до мисливця, якщо температура повітря 0°C?

#### №2

Біля отвору мідної труби завдовжки 360 м видали звук, який досяг другого кінця труби металом на 1с раніше, ніж повітрям. Яка швидкість звуку в міді? Температура 0°C.

## Вправи з теми „Фонетика”

№1. Вкажіть помилки у таких групах звуків:

- а) голосні: [а], [у], [я], [е], [и], [і]
- б) глухі: [п], [ц], [т], [с], [ж], [ф]
- в) м'які: [п'], [л'], [д'], [з'], [й], [в']
- г) приголосні: [ф], [х], [к], [с], [щ], [й]
- ґ) голосні: [а], [о], [у], [с], [е], [и]
- д) дзвінки: [р], [й], [к], [з], [т], [ж].

№2. Знайдіть четвертий зайвий звук:

- 1. [в], [ф], [з], [м]
- 2. [ж], [д], [дж], [ш]
- 3. [г], [р], [й], [ф]
- 4. [к], [дж], [с], [т]
- 5. [н], [й], [п], [з]
- 6. [й], [и], [е], [у]
- 7. [г], [к], [х], [ф]
- 8. [з], [м], [д], [л]

№3. Як за допомогою 33 букв позначають 38 звуків?

№4. У якому рядку є слово, в якому звуків менше, ніж букв?

- 1. Ячмінь, свято.
- 2. Цятка, комп'ютер.
- 3. Електродзвоник, ящик.
- 4. Праця, трое.

№5. Зробити фонетичний розбір слів *щастя*, *юність*, *від'їжджають*.

## 2.8.2. Урок з теми «Дисперсія світла – кольорова гармонія» (11 клас)

**Мета:** сформувати уявлення про дисперсію світла, про спектральний склад білого світла; пояснити, що таке колір з погляду фізики. Розвивати творчу активність, пізнавальні інтереси. Формувати вміння працювати з додатковою літературою, виділяти основне, порівнювати, робити висновки. Виховувати почуття прекрасного у пізнанні природи. Сприяти патріотичному вихованню учнів.

**Обладнання:** портрет І. Ньютона; електронний посібник. Фізика-7. Заболотний В.Ф. Мисліцька Н.А.; картина С. Далі “Лебеді відображені в слонах”; малюнки-ілюзії; фотографії веселки; картки з умовами задач; круг Ньютона на обертовій машині, спектроскоп, різнокольорові прозорі і непрозорі тіла.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Форма проведення уроку.** Урок з мультимедійним супроводом.

*Природа прекрасна і загадкова,  
а в пізнанні вона чудова і захоплива.*

### Хід уроку

#### I. Організаційний момент

#### II. Повторення вивченого матеріалу

1. Індивідуальна робота з картками (5-6 учнів).

2. Мозковий штурм (з учнями всього класу).

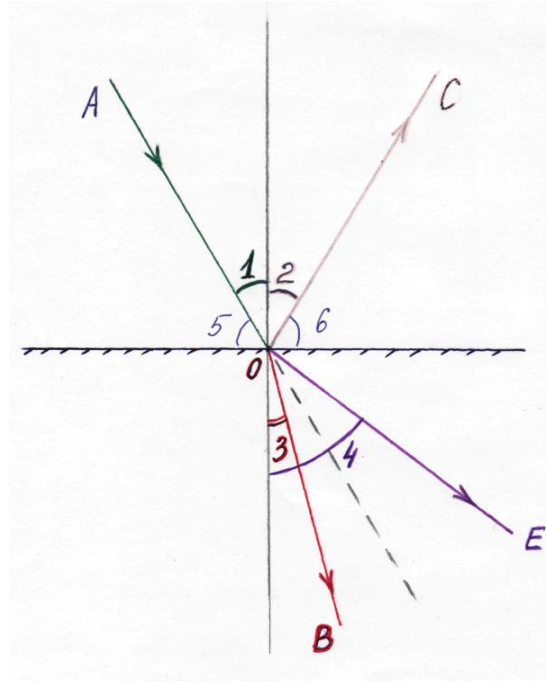
Як поширюється світло в однорідному прозорому середовищі?

1. Що називають абсолютним показником заломлення?
2. Сформулювати закон заломлення світла?
3. Пояснити значення виразу "оптична густина середовища".

4. Який зв'язок частоти світла з швидкістю його поширення?

5. Яке явище ми спостерігаємо, коли світло проходить через межу поділу двох середовищ?

3. Питання класу ( за рисунком).



- 1). Вказати відбитий світловий промінь від дзеркальної поверхні.
- 2). Вказати кут падіння світлового променя на дзеркальну поверхню.
- 3). Вказати кут між падаючим променем і дзеркальною поверхнею.
- 4). Вказати заломлений промінь у випадку переходу пучка світла з оптично більш густого середовища в менш оптично густе.
- 5). Вказати кут заломлення у випадку переходу пучка світла з оптично менш густого середовища в більш оптично густе.

### III. Постановка навчальної проблеми

#### Бесіда

«Найлегше, найшвидше й ...наймогутніше!» – це світло. Ніщо на світі не може рухатися швидше, ніж світло. Легше частинок світла дійсно нічого немає. Наймогутніше світлове джерело – це Сонце.

Найдосконаліший світловий приймач – це око. Дослідження свідчать, що 90% усієї інформації про навколишній світ ми одержуємо завдяки зору.



Леонардо да Вінчі в свій час сказав: *« Око обіймає красу всього світу! Воно породило архітектуру і перспективу, воно породило божественний живопис».*

(Картина Сальвадора Далі)



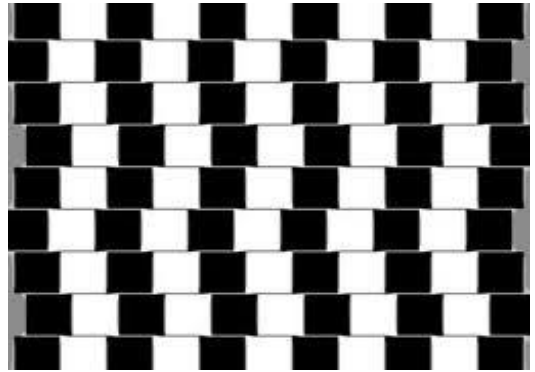
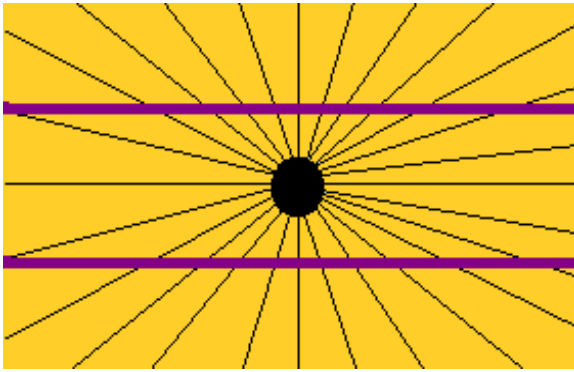
Погляньмо на цю дивовижну картину представника сюрреалізму Сальвадора Далі. Що ви на ній бачите? Як ви гадаєте, у воді насправді є слони? Звичайно, їх там немає.

Картина називається «Лебеді відображені в слонах». Сальвадор Далі зумів показати через мистецтво, що наше око здатне сприймати не лише дійсні зображення, а й... уявні.

А чи знаєте ви, як називають таке хибне сприймання дійсності? (**Ілюзія** – омані зору).

Усі ви часто зустрічаєтесь з такими картинками.

( Ілюстрації оптичних ілюзій )



*Ілюзія викривлення паралельних ліній*



Що ви бачите на цих картинках? А якщо придивитися? *(Відповіді учнів)*

Отже, кожен з нас бачить різне.

Сонячний літній день. І раптом на небі з'явилася хмаринка, пішов дощик, який начебто «не помічає», що сонце продовжує світити. Такий дощ у природі називають сліпим. Дощик іще не встиг закінчитись, а на небі вже засяяла веселка.

### ***Питання класу***

Подумайте, а веселка теж є ілюзією нашого зору..? (Пауза, вислуховування думок учнів).

*(Ілюстрації веселки)*



*Сонячна веселка*



*Місячна веселка на Камберлендському водоспаді в Кентуккі*

Думки розділились. Давайте разом знайдемо правильну відповідь.

***Повідомлення теми та мети уроку.***

#### IV. Вивчення нового матеріалу

Скажіть будь ласка, якого кольору світло, що йде від Сонця? (білого, жовтого, оранжевого).

Насправді воно біле. Звідки ж тоді беруться кольори у веселки?

Існує легенда. Після Всесвітнього потопу Бог сказав Ною: ”Не бійся дощу, після нього не буде більше потопу. Завжди дивись на небо. Там буде веселка, як моє знамення і підтвердження цьому”.

І справді, довгий час веселку вважали дивом, створеним Богом. Це твердження вперше піддав сумніву хорватський учений Марк Антоній де Домініс (1566 – 1624) у XVII ст. Йому штучно вдалося створити веселку, але правильно пояснити, чому це відбувається, він не зміг. За ці дослідження, що суперечили церковним твердженням, Домініса інквізицією було відлучено від церкви та засуджено до страти.

Веселка над водою встала

І барвами всіма заграла.

Враз засміялось сонце, й небо,

Чи ж більшої краси вже треба?

Це було так, і є, і буде,

І дивуватимуться люди...

Що то не мариво, не сон,

Докладно пояснив Ньютон.

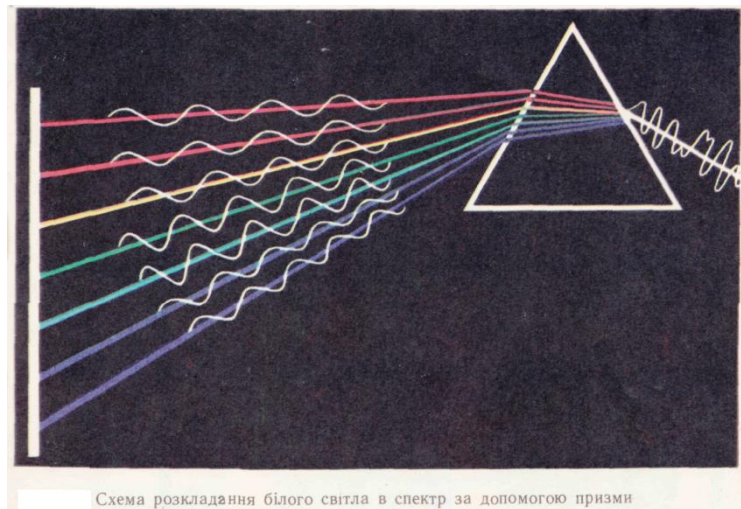
#### *Історична довідка про І. Ньютона* (повідомлення учнів)

Чому утворюються кольори зумів пояснити у 1666 р. видатний англійський фізик І. Ньютон. Тоді він був ще не всесвітньо відомим ученим, а зовсім юним випускником Кембриджського університету.

(*Демонстрація досліду. Мультимедійні додатки. Фізика – 7.*

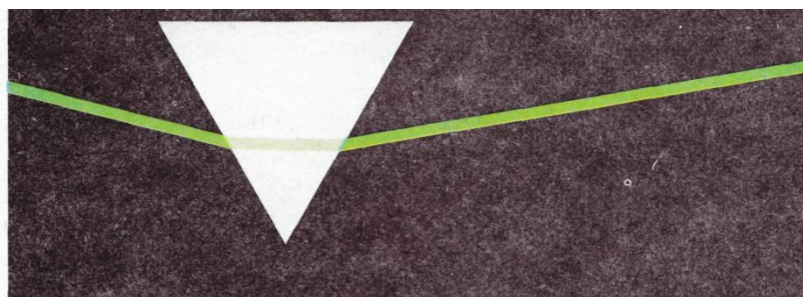
*Заболотний В.Ф. Мисліцька Н.А.)*

Дослід Ньютона був геніально простий. Зробивши маленький отвір у віконниці, Ньютон підставив під вузький пучок світла трикутну скляну призму. У ній пучок світла заломився, і на протилежній стіні з'явилася красива кольорова смуга, де в певному порядку розташовувалися всі кольори веселки: *червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий*. Цю кольорову смугу Ньютон назвав **спектром**. На рис. схематично зображено цей дослід.

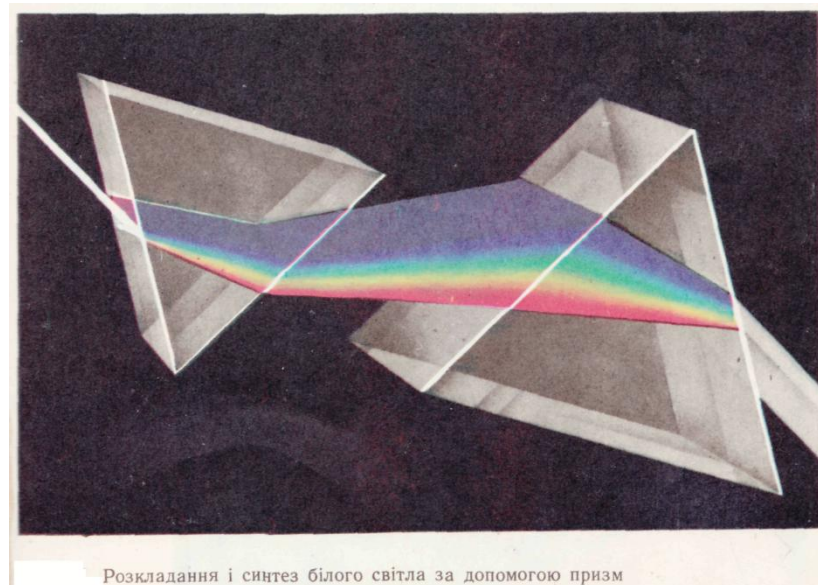


**Практичне завдання.** На учнівських столах лежать трикутні скляні призми; учні, дивлячись через похилі грані призми, спостерігають розкладання білого світла на кольори.

Якщо ж спрямувати на призму вузький пучок монохроматичного світла (*електромагнітна хвиля певної постійної частоти*), то такий пучок не розкладається в спектр, а залишається одноколірним. (Сьогодні такий дослід можна проводити, наприклад, із променем лазерного ліхтарика або лазерної указки).



Якщо за допомогою другої призми, повернутої на  $180^0$  відносно першої, зібрати всі промені спектра, то знову матимемо біле світло.



Тільки тепер І.Ньютон зробив висновок: *біле світло є складним, тобто є сумішшю всіх кольорів веселки.*

**Дослід 1.** Обертання круга Ньютона на обертовій машині. (Цей дослід пояснюється синтезом світла).

Кожен колір має свій кут заломлення: найменше заломлюється червоний, а найбільше – фіолетовий:

$$n_{\phi} > n_{\text{ч}}, \quad n = \frac{c}{v}.$$

З явища дисперсії випливає, що хвилі, які входять до складу білого світла, в речовині поширюються з різними швидкостями: з найбільшою швидкістю поширюються хвилі, які ми сприймаємо як червоне світло, і з найменшою – хвилі, які сприймаються нами як фіолетове світло:

$$v = \lambda \nu, \quad v_{\text{ч}} > v_{\phi}.$$

Дисперсією називається залежність швидкості поширення пучка світла в певному середовищі від кольору пучка.

Зазвичай пучки світла, що мають меншу швидкість поширення, заломлюються більше.

Саме тому найбільше заломлюється фіолетові промені, а найменше – червоні.

Колір світла залежить від частоти:  $\vartheta = \lambda\nu$ ,

$$n = \frac{c}{\lambda\nu}, \quad \nu_{\text{ч}} < \nu_{\text{ф}}.$$

Різним кольорам відповідають хвилі різної довжини, а саме:

Колір	Довжина хвилі, нм
Червоний	Від 620 до 760
Оранжевий	Від 585 до 620
Жовтий	Від 575 до 585
Зелений	Від 510 до 575
Блакитний	Від 480 до 510
Синій	Від 450 до 480
Фіолетовий	Від 380 до 450

*Дослід 2. Отримання спектра за допомогою спектроскопу.*

Спектроскоп (від спектр – привід й грец. σκοπεω – бачу) – оптичний пристрій для візуального спостереження спектра випромінювання. Складається: коліматор, призма, зорова труба.

Через зорову трубу дивимося на світло, яке проходить через коліматор, призму. Біле світло розкладається на сім кольорів – спектр.

## Спектроскоп

- Прилад для отримання та спостереження за спектрами



**Вправа.** Прочитай! (епіграф до уроку). Подумай! Поясни!

Англійський поет Уільям Водсфорд писав:” Моє серце підстрибує, коли я помічаю веселку в небесах”.

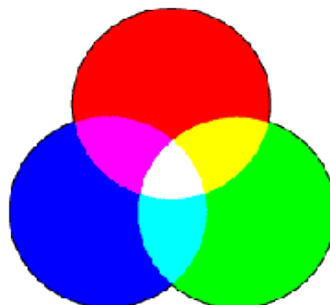


**Висновок.** Веселка – це не ілюзія, а прекрасне, неймовірне природне явище. Вона виникає, коли сонячне світло, проходячи через краплини води, заломлюється в них і внаслідок дисперсії розкладається на сім основних кольорів.

**Дослід 3.** *Змішування кольорів на крузі за допомогою обертової машини.*

Шляхом додавання різних кольорів спектра можна отримати біле світло.

Круг розділити на три сегмента. Кожен сегмент пофарбувати у кольори: червоний, зелений, синій. Всі кольори можуть бути утворені накладанням цих кольорів у відповідних співвідношеннях й інтенсивностях. Застосування: в телевізорах, в комп'ютерах, смартфонах. В принтері для одержання різних кольорів використовуються три кольорових картриджі.



*Є вторинні кольори – це кольори, утворені сполученням різних пар:*



жовтий = червоний + зелений;      блакитний = зелений + синій;  
 пурпуровий = червоний + синій.

Використання: при малюванні, фарбуванні.

*Є додаткові кольори* – це кольори, при додаванні один до одного дають білий колір (вторинний колір змішаний з відсутніми основними кольорами):

жовтий + синій = білий;      блакитний + червоний = білий;

пурпуровий + зелений = білий.

Використання: використовують рекламні фірми, застосовується при обладнанні робочих приміщень, а також психологами і керуючими на тренінгах.

### ***Робота в парах.***

У вас на партах є матеріал: для *B-I* – кольори непрозорих тіл, для *B-II* – кольори прозорих тіл. Прочитайте, обговоріть ці питання.

#### *Кольори непрозорих тіл:*

- Тіла білого кольору відбивають однаково промені всіх кольорів.
- Тіла чорного кольору поглинають промені всіх кольорів.
- Непрозорі тіла забарвлюються в той колір, промені світла якого вони добре відбивають.

#### *Кольори прозорих тіл:*

- Колір прозорого тіла визначається складом того світла, яке проходить крізь нього.
- Зафарбоване скло пропускає лише ті промені, колір яких воно має.

Завдяки тому, що різні тіла по-різному відбивають, заломлюють і поглинають світло, ми бачимо навколишній світ різнобарвним.

## **V. Закріплення вивченого матеріалу**

### *1. Запитання класу*

- 1). Чому промені різного кольору заломлюються по-різному? (Вони мають різну швидкість).

2). Якого висновку дійшов Ньютон, провівши дослід із проходження світлового пучка крізь трикутну скляну призму? (Біле світло є складним).

3). Де можна спостерігати веселку? (У бризках фонтана, водоспаду, води поливальної машини чи шланга).

2. *Завдання з ключиком.*

(Додаток 1)

3. *Самостійна робота.*

(Додаток 2)

4. *Цікаві задачі.*

(Додаток 3)

5. *Психологічний тест.*

(Додаток 4)

## VI. Підведення підсумків уроку

Виставлення оцінок

## VII. Домашнє завдання

1). Опрацювати §

2). Виконати дослід (умови роздані учням).

У склянку з тонкими стінками налити трохи води. Нахилити склянку і через воду (дивитися всередину склянки перпендикулярно до дна) спостерігати голку, покладену на шматок чорного паперу. Чому при цьому видно веселкову смугу?

**(Відповідь:** Вода. Обмежена плоским дном склянки і горизонтальною поверхнею, заповнює двогранний кут. Тому світло, проходячи крізь воду, дисперсує).

3). Повідомлення на тему (вибірково): «Що таке дальтонізм?»

**Додаток 1****Завдання з ключиком**

Виконайте тестові завдання. Відповіді запишіть у таблицю.

***Тестові завдання***

1. Яке з наведених джерел світла є природним?

А) багаття;      Б) свічка;      В) лампа;      Г) полярне сяйво.

2. Світло якого кольору не відноситься до основних кольорів, з яких складається біле світло?

Д) червоне;      Є) зелене;      Ж) сіре;      А) блакитне;      Б) синє.

3. Стебло квітки у вазі з водою здається зламаним на межі поділу між водою й повітрям. Чим це можна пояснити?

В) відбиванням світла;      Г) прямолінійним поширенням світла;

Д) заломленням світла;      Є) поглинанням світла.

4. Яким фізичним явищем пояснюється утворення веселки після дощу?

Ж) відбиванням світла;      А) прямолінійним поширенням світла;

Б) дисперсією світла;      В) дифузією в атмосфері.

5. Яке з названих небесних тіл є джерелом світла?

Г) комета;      Д) Місяць;      Є) зоря;      Ж) планета.

6. Промені якого кольору заломлюються найбільше?

А) жовте;      Б) блакитне;      В) фіолетове;      Г) червоне.

7. Яке з наведених явищ пояснюється дисперсією світла?

Д) блискавка;      Є) тінь від дерева;      Ж) полярне сяйво;

А) відблиски від скошених скляних пластин світильника.

Завдання	1	2	3	4	5	6	7
Відповідь							
Слово							

А – фантазій

Д – жити

Б – зможе

Є – без

В – своїх

Ж – Омелько

Г – чи



Підставте слова і дізнаєтесь, який вислів вам допоможе запам'ятати порядок розташування кольорів у спектрі.

(Вислів: **"Чи Омелько жити зможе без своїх фантазій"**)

## Додаток 2

### Самостійна робота

#### Тест

1. Хтось у лузі біля річки загубив барвисті стрічки. Дощик вгледів, підібрав, небеса підперезав.

[с] хмара; [в] веселка; [з] лоза; [б] барвінок.

2. На білому аркуші написано червоним олівцем "12", а зеленим "7". Учень відповів на відмінно. Є два шматочки скла – зелене й червоне. Через яке скло треба дивитися, щоб побачити отриману оцінку?

[и] зелене; [з] червоне.

3. Будь-який колір від змочування водою робиться густішим. Чому?

[б] вода – рідина; [с] відбувається дифузія; [м] залежить від кольору; [ш] завдяки водянній плівці поглинається більше світла.

4. Які кольори є основними (за порядком розташування)?

[ч] синій, жовтий, червоний; [ю] зелений, фіолетовий, блакитний; [о] оранжевий, жовтий, синій; [и] червоний, зелений, синій.

5. Хто з учених першим відкрив явище дисперсії?

[ж] Юнг; [з] Гюйгенс; [с] Френель; [в] Ньютон.

6. Який параметр не змінюється за переходу променя з повітря у воду?

[ф] швидкість; [а] частота; [б] довжина хвилі; [с] напрямок поширення.

7. Який промінь поширюється у воді з більшою швидкістю?

[ф] зелений; [н] червоний; [с] блакитний; [ж] оранжевий.

8. Яке слово бере участь в описі явища дисперсії?

[к] розкладання; [о] когерентний; [ч] накладання; [з] гасіння.

9. Найбільший показник заломлення в склі мають промені

[о] зелені; [з] сині; [с] червоні; [а] фіолетові.

Слово вишиванка.

*Взаємоперевірка.*



Учитель

Ми живемо в Україні. Національний одяг – це вишиванка. Цю сорочку вишивали дівчата різними орнаментами. Вишиванки були і для кожного дня, і для свята. Учні підготували вдома дайджести на тему: "Вишиванка". Послухаємо.

Слово учням

У щастя людського два рівних є крила,

Троянди й виноград, красиве і корисне.

М. Рильський

Коріння вишитих сорочок сягають в глибину віків. Вишиті сорочки одягали всі: і дорослі, і діти. Для вишивання використовують три види орнаментів. Найбільш поширений рослинний: дубове листя, виноградне гроно, кетяги червоної калини, листя хмелю. З рослинним переплітається зооморфний (тваринний). Це птахи, звірі. Чимале місце у вишиванні займає ще один вид орнаменту – геометричний: кружальця, ромби, трикутники, квадрати, ламана лінія тощо. Готуючись вийти заміж, кожна дівчина, як правило, повинна вишити сорочку нареченому.

Сорочку білу вишию шовком,

В холодну воду опущу.  
 Пливи, сорочко, де ходить милий,  
 Скажи, що я його люблю.

Весільна сорочка була особливою. "В якій вінчалися, в такій і кінчалися", – казали люди. Вона зберігалася аж до смерті, з дня весілля її більше не одягали. Готуючись до весілля, кожна дівчина повинна вишити багато різних речей, зокрема сорочок. Більш заможні дівчата готували собі багато сорочок.

З вечора пригожого аж до ранку  
 Вишивала дівчина вишиванку.  
 Вишивала, дівчина, вишивала,  
 Чорну і червону нитку брала.  
 А що чорна ниточка – розставання,  
 А червона ниточка – то кохання.  
 Щоб та чорна ниточка часто рвалась,  
 А червона ниточка гладко слалась.  
 Встану я в неділеньку спозаранку,  
 Подарую милому вишиванку.  
 Сердься, мій соколику, чи не сердься,  
 Будеш ти носити її коло серця.

В основному вишивали двома кольорами: червоним і чорним. Але є багато вишиванок, на яких квітує різнобарв'я кольорів. Дівчата, вишиваючи сорочки, змагалися між собою у доборі і узорів, і орнаментів, і кольорів. Дивлячись на українську вишиванку, в око впадає вся палітра фарб. Веселкові кольори на сорочці прикрашають її, піднімають настрій.

Носіть своє, українське, бо це гарно, модно, казково!

*Додаток 3*

**Цікаві задачі**

1. Відомо, що сигналом, який забороняє рух є червоний сигнал світлофора. Чому саме червоний колір вибрано для цього? (Червоні промені найменше заломлюються та мають більшу швидкість).
2. Чому здається, що коливаються предмети, коли на них дивитись через багаття?
  - А) внаслідок руху теплого і холодного повітря;
  - Б) внаслідок явища випромінювання;
  - В) внаслідок зміни густини повітря від нагрівання, що призводить до неоднакового заломлення променів;
  - Г) тому, що дим і полум'я заважають нормальному спостереженню.

#### *Додаток 4*

#### **Психологічний тест: "Чи знаєте ви себе?"**

Всі ми чутливі до кольорів. Ми чітко знаємо, які кольори нам підходять, а які – ні. Вибір тут не випадковий. Психологи стверджують, що перевага того або іншого відтінку залежить від нашого настрою, характеру, особливостей натури.

Виберіть кольори (обведіть цифру кружечком).

- |               |   |
|---------------|---|
| 1. Рожевий    |  |
| 2. Жовтий     |  |
| 3. Червоний   |  |
| 4. Зелений    |  |
| 5. Синій      |  |
| 6. Бузковий   |  |
| 7. Чорний     |  |
| 8. Оранжевий  |  |
| 9. Білий      |  |
| 10. Блакитний |  |

*Відповіді.*

- Якщо ви любите *рожевий* колір, значить, у вас багато жіночності, м'якості, ніжності, чутливості. Ви несвідомо прагнете романтичних почуттів.
- Якщо вибираєте *жовтий* — вирізняєтеся оптимізмом, підвищеною товариськістю, легкодумством. Маєте гарне почуття гумору.
- Вам подобається *червоний* колір — ви активна, енергійна, палка, життєлюбна, часом запальна людина.
- Віддаєте перевагу *зеленому* — ви дуже працездатні, урівноважені, упевнені в собі, розважливі, для вас важлива кар'єра.
- Приємний *синій* колір — прагнете стабільності, спокою, визнаєте тривалі, стійкі стосунки, у вас сильне духовне начало.
- Якщо любите *бузковий* — ви творча людина, у всьому цінуєте красу, витонченість, схильні до змін настрою.
- Віддаєте перевагу *чорному* — ви магнетичні, шукаєте заступництва, любите перебувати в тіні, внутрішньо часто виступаєте в ролі опозиціонера.
- Подобається *оранжевий* — ви життєрадісна, емоційна, щира, палка натура.
- Любите *білий* — у вас є прагнення до чистоти, височини, легкості, ви часто мрієте.
- Вибираєте *блакитний* колір — ви чуйна, ніжна, спокійна людина, прагнете гармонії.

Якщо вранці ви захотіли надягти річ одного із цих кольорів, то, можливо, сьогодні у вас виявляться його характерні якості.



### 2.8.3. Урок-семінар з теми «Теплові машини й проблеми екології»

(10 клас)

**Мета:** Поглибити знання учнів про фізичні принципи роботи теплових двигунів, їхнє господарське застосування та екологічні проблеми, що виникають у зв'язку із забрудненням навколишнього середовища тепловими двигунами; ознайомити учнів із досягненнями науки і техніки у справі удосконалення теплових двигунів; сприяти економічному й екологічному вихованню учнів; розвивати логічне мислення, вміння аналізувати і синтезувати, робити висновки та узагальнення, розвивати творчі здібності учнів.

**Обладнання:** Портрети видатних фізиків; таблиці про теплові двигуни; моделі двигуна внутрішнього згорання і парової турбіни; відеофільм "Забруднення середовища"; пробірка з водою і корком; U - подібна трубка з водою, один кінець якої з'єднаний із колбою з водою; спиртівка; коліщатко з лопатками, яке вільно може обертатися на стержні; таблички з назвами експертів; узагальнююча таблиця для характеристик теплових двигунів.

**Тип уроку:** Урок узагальнення та систематизації знань.

**Форма проведення уроку.** Урок з мультимедійним супроводом.

**Методичні поради:** У процесі підготовки до уроку учні залучаються до захоплюючого процесу пошуку: частина опрацьовує літературу, решта - готують прилади та наочність тощо.

Під час підготовки відповідей на запропоновані завдання учні повинні не лише опрацювати загальні питання роботи теплових машин, а й знати принципові відмінності між різними їх видами. Значних зусиль вимагає з'ясування впливу роботи двигунів на екологію. Але форма викладу матеріалу у вигляді виступів як експертів з певних питань зацікавлює учнів, і труднощі у підготовці вже не здаються такими значними.

Перед місцями, які займатимуть промовці під час виступу, розміщуються таблички з назвами експертів. Узагальнюючу таблицю для

характеристик теплових двигунів накреслити на дошці; усі необхідні таблиці і схеми проектуються або розміщуються біля дошки.

Призначення такого уроку – розвиток творчості та пізнавальних інтересів учнів, закріплення знань, набутих на попередніх уроках, сприйняття та усвідомлення нового навчального матеріалу шляхом нестандартних прийомів.

Етап узагальнення та систематизації знань можна доповнити різноманітними задачами з даної теми.

## **Хід уроку**

### **I. Мотивація навчальної діяльності.**

Оголошення теми та мети уроку.

### **II. Актуалізація опорних знань.**

**Вступне слово вчителя.** Ми завершуємо вивчення розділу «Термодинаміка». Сьогодні навчальний матеріал розглядатимемо не тільки з точки зору фізики і техніки, але і завдань щодо охорони природи. Ми живемо за Конституцією України. (Учні відкривають Конституцію, зачитують вголос статті 16 і 66).

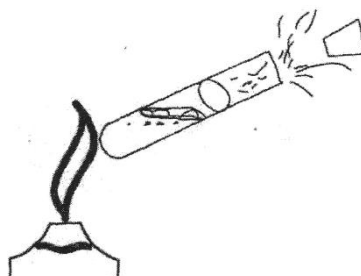
Без теплових двигунів сучасна цивілізація немислима. Без них ми не мали б достатньої кількості електроенергії і були б позбавлені майже всіх видів транспорту.

Якісна особливість енергії – можливість її перетворення з одного виду в інший. Одним із важливих законів природи є перший закон термодинаміки.

Згадайте, будь ласка, як формулюється цей закон, до яких явищ природи його можна застосувати?

**Учень.** Перший закон термодинаміки – це закон збереження енергії для механічних і теплових явищ: кількість теплоти, що передана системі, дорівнює зміні її внутрішньої енергії та роботі, яку виконує система над зовнішніми тілами.

**Учитель.** Як експериментально можна підтвердити закон збереження і перетворення енергії?



**Учень.** (Експеримент-відповідь (можливий варіант)) – приклад двигуна одноразової дії. Даний дослід дає можливість спостерігати перетворення внутрішньої енергії в механічну: пара виконує роботу, виштовхуючи пробку.

**Учень.** (Експеримент - відповідь (можливий варіант)) – не пружний удар пластилінової кулі об перешкоду. Даний дослід підтверджує перетворення механічної енергії у внутрішню.

**Учитель.** Перший закон термодинаміки дав змогу описати будь-який процес, у ході якого відбувається перетворення різних видів енергії у внутрішню. Проте цей закон не дає жодних вказівок на те, які енергетичні перетворення можливі і в якому напрямі мають розвиватися. Перший закон термодинаміки не накладає жодних обмежень на напрям перетворення енергії з одного виду в інший, вимагаючи лише збереження енергії в замкнених системах. Між тим досвід свідчить, що різні види енергії неоднаково здатні перетворюватися в інші види. Виявляється, що всі макроскопічні процеси у природі, які протікають самоплинно, є необоротними. Принцип про необоротність природних процесів становить одне із загальних формулювань другого закону термодинаміки. Цей закон, як

і всякий фундаментальний закон, є узагальненням великого числа дослідних фактів. Він не має теоретичного виведення і тому приймається за постулат.

**Пригадайте.** 1.Що таке необоротний процес? 2. Як сформулював другий закон термодинаміки німецький учений Роберт Клаузіус?

**Учень.** 1. Необоротними називаються такі процеси, які можуть самовільно протікати тільки в одному напрямі; у зворотньому напрямі вони можуть протікати тільки як одна з ланок більш складного процесу.

2. Неможливо провести теплоту від більш холодної системи до більш гарячої за відсутності інших одночасних змін в обох системах або в навколишніх тілах. Іншими словами, теплота не може переходити сама по собі від тіла менш нагрітого до тіла більш нагрітого.

### **III. Поглиблення та засвоєння нових знань.**

**Учитель.** Науково-технічна революція докорінно змінила значення науки у житті суспільства. Наука стала продуктивною силою. Нині, і так буде в майбутньому, виробництво потрібних людям матеріальних благ безпосередньо залежить від досягнень науки, що неминуче веде людство до перебудови та до вдосконалення усіх сфер виробництва.



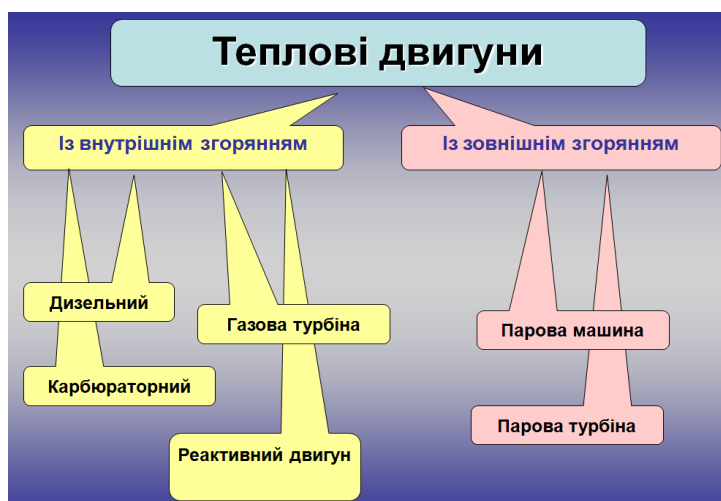
Для досягнення мети уроку нам необхідно заповнити таблицю характеристик теплових двигунів.

№ п/п	Назва	ККД	Переваги	Недоліки	Використання та перспективи
1.					
2.					
3.					

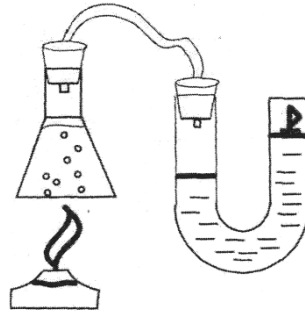


Щоб розглянути основні принципи роботи теплових машин, а також їх вплив на навколишнє середовище ми визначили експертів. Це наші механіки, які знають, як працюють теплові машини, а також експерти-екологи, які вивчають вплив двигунів на навколишнє середовище. Крім того, у нас є історик, який знає, що і коли було створено, а також ким впроваджено в життя. Тож надаємо їм слово.

**Головний механік.** Тепловими двигунами називають машини, в яких внутрішня енергія палива перетворюється в механічну енергію. Є кілька видів теплових машин.



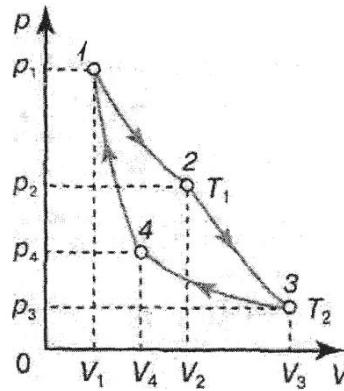
Щоб зрозуміти принцип дії теплової машини, звернемося до досліду. Внаслідок нагрівання газ виконує механічну роботу, піднімаючи вантаж на певну висоту. При охолодженні газу вантаж буде опускатися.



Отже, в усіх цих двигунах енергія палива спочатку перетворюється в енергію газу (пари). Розширюючись, газ (пара) виконує роботу і при цьому охолоджується, частина його внутрішньої енергії перетворюється в механічну. Отже, теплова машина має нагрівник, робоче тіло і холодильник. Це було встановлено в 1824 році французьким ученим Саді Карно. Принцип дії такої машини можна зобразити схемою.



Крім того, Карно встановив, що двигун повинен працювати за замкнутим циклом і що найвигіднішим є цикл, який складається з двох ізотермічних і двох адіабатичних процесів. Він дістав назву циклу Карно і його можна зобразити графічно.



З графіка видно, що робоче тіло виконує корисну роботу, яка чисельно дорівнює площі, описаній циклом, тобто площі 1-2-3-4-1.

Закон збереження і перетворення енергії для циклу Карно полягає в тому, що енергія, отримана робочим тілом від навколишнього середовища, дорівнює енергії, переданій ним навколишньому середовищу. Роботу теплові двигуни виконують завдяки різниці тисків газу на поверхнях поршнів або лопаток турбіни. Ця різниця тисків створюється за допомогою різниці температур. Таким є принцип роботи теплових двигунів.

**Головний еколог.** Широке використання теплових двигунів для вироблення енергії негативно впливає на навколишнє середовище.

За законом термодинаміки електричну й механічну енергію неможливо виробляти без відведення в навколишнє середовище значної кількості теплоти. Це не може не призвести до поступового підвищення середньої температури на Землі, що може спричинити танення льодовиків і катастрофічне підвищення рівня Світового океану.

Крім того, температура на Землі може загрозливо підвищитися внаслідок збільшення в атмосфері кількості оксиду вуглецю (II), який виділяється в процесі згоряння палива. Оксид вуглецю (II) в атмосфері і водяна пара спричиняють виникнення «парникового ефекту». Але цим далеко не вичерпуються негативні наслідки використання теплових двигунів. Вони безперервно викидають в атмосферу шкідливі для рослин, тварин і людей речовини: сірчисті сполуки, оксиди азоту, вуглеводні, оксид вуглецю

(II) тощо. Це ставить серйозні проблеми охорони навколишнього середовища.

**Історик.** А почалося все це ще далекого 1766р., коли російський винахідник І. І. Ползунов створив першу машину, яка працювала на одному з гірничодобувних заводів. У 1784 р. англійський винахідник Дж. Уатт створив універсальний паровий двигун, який довгий час був єдиним двигуном, що приводив у рух паровози, пароплави і навіть перші автомобілі. Згодом на зміну паровим двигунам прийшли двигуни внутрішнього згорання. Сталося це в 60-ті роки ХІХ ст. завдяки французу Ленуару та німцям Отто і Лангену. Ці двигуни були газові, вони мали свої недоліки.



**Перший механік.** Одним із найпоширеніших видів теплової машини є двигун внутрішнього згорання (ДВЗ), який нині використовується в різних транспортних засобах. Пригадаймо будову такого двигуна: основним елементом є циліндр із поршнем, у середині якого відбувається згорання палива. Циліндр має два клапани — впускний і випускний. Крім того, робота двигуна забезпечується наявністю свічки, шатунного механізму і колінчастого вала, з'єданого з колесами автомобіля. Працює двигун в чотири такти:

*I такт* – впуск пальної суміші;

*II такт* – стиск, у кінці його паливо запалюється іскрою від свічки;

*III такт* – робочий хід, під час цього такту газу, утворені від згорання





палива, виконують роботу, штовхаючи поршень униз;

*IV такт* – випуск, коли відпрацьовані й охолоджені гази виходять назовні.

Широке розповсюдження таких двигунів зумовлене тим, що вони мають малу масу, компактні, порівняно високий ККД (теоретично до 80 %, а практично – лише 30 %), Недоліками є те, що вони працюють на дорогому паливі, складні за конструкцією, мають дуже велику швидкість обертання вала двигуна, їх вихлопні гази забруднюють атмосферу.

**Перший еколог.** Для підвищення ефективності згорання в двигунах бензину (збільшення його октанового числа) в нього додають різні речовини, переважно етилову рідину, до складу якої входить тетраетил свинець, що відіграє роль антидетонатора (близько 70 % сполук свинцю викидається в повітря, коли працюють двигуни). Наявність у крові навіть незначної кількості свинцю призводить до тяжких захворювань, зниження інтелекту, перезбудження, розвитку агресивності, неуважності, глухоти, безпліддя, затримки росту, порушення вестибулярного апарату тощо.

Ще однією проблемою є викиди оксиду вуглецю (II). Можна уявити обсяг шкоди від СО, якщо лише один легковий автомобіль на 1000 км шляху спалює стільки кисню, що його вистачило б дорослій людині для дихання протягом року.

Токсичність СО для людини полягає в тому, що, потрапляючи в кров, він позбавляє еритроцити (червоні кров'яні тільця) здатності транспортувати кисень, унаслідок чого настає кисневе голодування, задуха, запаморочення й навіть смерть.

Крім того, ДВЗ вносять свою частку і в теплове забруднення атмосфери, температура повітря в місті, де є велика кількість автомобілів, завжди на 3 – 5 °С вища від температури за містом.

*(Учні вносять перші нотатки до таблиці.)*

**Історик.** Далі йтиметься про дизельний двигун, який не поступається карбюраторним ДВЗ. У 1896 – 1897рр. німецьким інженером Р.Дизелем був

запропонований двигун, який мав вищий ККД, ніж попередники. В 1899 р. цей тип двигуна був пристосований до роботи на важкому рідкому паливі, що спричинило його подальше широке використання. Розглянемо відмінне і спільне між дизельним і карбюраторним ДВЗ.



**Другий механік.** Дизельні двигуни не поступаються щодо поширення карбюраторним двигунам. Будова їх майже однакова, тобто, циліндр, поршень, впускний і випускний клапани, шатун, колінчастий вал, маховик і відсутня свічка. Це пов'язано з тим, що паливо загоряється не від іскри, а від високої температури, яка створюється над поршнем унаслідок різкого стискання повітря. У це розжарене повітря вприскується паливо і воно згоряє, утворюючи робочу суміш. Цей двигун є чотиритактовим. Такі двигуни працюють на дешевих сортах палива, їх ККД становить близько 40%. Основним недоліком є те, що їх робота дуже пов'язана з температурою навколишнього середовища (за низьких температур вони не можуть працювати).

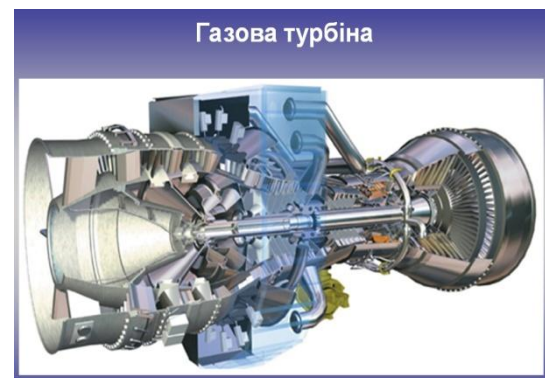
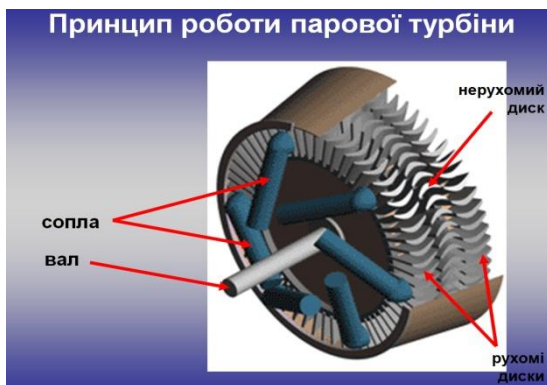
**Другий еколог.** Значний прогрес у дизелебудуванні зробив ці двигуни «чистішими», ніж бензинові; їх уже успішно використовують на легкових автомобілях.

У вихлопних газах дизеля майже не міститься отруйного оксиду вуглецю, оскільки дизельне паливо не містить тетраетилу свинцю. Тобто дизелі забруднюють навколишнє середовище значно менше, ніж карбюраторні двигуни.

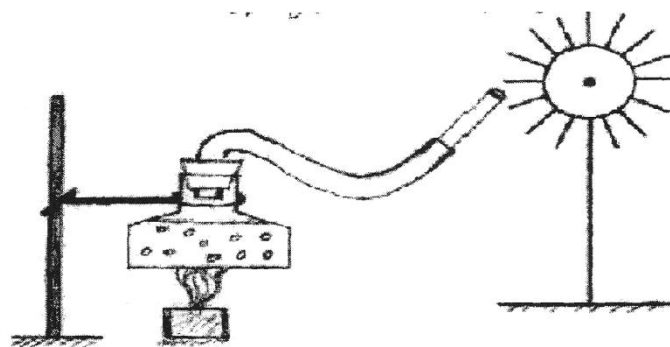
*(Заповнюється наступна стрічка таблиці).*

**Історик.** Наступними тепловими двигунами, які ми розглянемо, будуть парова і газова турбіни. Оскільки такі машини використовують в основному на електростанціях (теплових і атомних), то часом їх упровадження в техніку слід вважати другою половиною 30-х років ХХ ст., хоча перші невеликі проекти таких агрегатів робилися ще у 80-ті роки ХІХ ст. Конструктором першої промислової газової турбіни слід вважати В.М.Маховського.

У 1883 р. шведський інженер Г. Лавань запропонував першу конструкцію одноступінчастої парової турбіни, а в 1884 – 1885 рр. англієць Ч. Парсон сконструював першу багатоступінчасту турбіну. Ч. Парсон у 1899 р. використав її на ГЕС в Ельберфельді (Німеччина).



**Третій механік.** В основу дії турбін покладено обертання колеса з лопатками під тиском водяної пари чи газу. Щоб краще це зрозуміти, звернемося до дослідів.



Тому головною робочою частиною турбіни є ротор-закріплений на валу диск із лопатками по його ободу. Пара від парового котла спрямовується спеціальними каналами (соплами) на лопатки ротора. В

соплах пара розширюється, тиск її падає, але зростає швидкість витікання, тобто внутрішня енергія пари перетворюється в кінетичну енергію струмینی.

До переваг парової турбіни слід віднести швидкохідність, значну потужність. ККД парових турбін досягає 25%. Його можна підвищити, якщо турбіна має кілька ступенів тиску, що складається із сопел і робочих лопаток, які чергуються. Швидкість пари в такій турбіні зменшується на робочій лопатці, а потім (після проходження через сопло) знову збільшується внаслідок зменшення тиску. Таким чином, від ступеня до ступеня тиск пари послідовно зменшується і вона багаторазово виконує роботу. У сучасних турбінах кількість ступенів досягає 30.

Недоліком турбін є інерційність, неможливість регулювання швидкості обертання, відсутність зворотнього ходу.

**Третій еколог.** Застосування парових турбін на електростанціях потребує відведення великих площ під ставки, в яких охолоджується відпрацьована пара. Зі збільшенням потужностей електростанцій різко зростає потреба у воді, крім того, в результаті охолодження пари велика кількість теплоти виділяється в навколишнє середовище, що призводить, знову ж таки, до теплового забруднення і підвищення температури Землі.

*(Заповнюється наступна стрічка таблиці).*

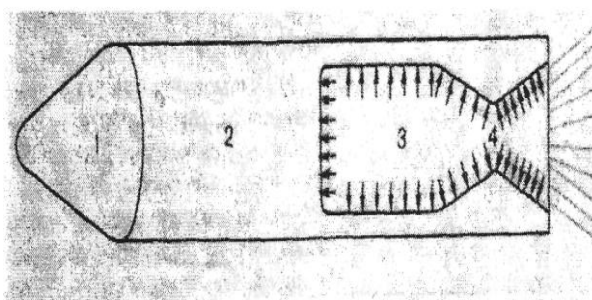
**Історик.** І останнім видом теплових машин, які ми розглядаємо, є реактивні двигуни. Теорія роботи таких двигунів відтворена в працях Е.К.Ціолковського, які написані на початку 20 століття, а впровадження їх пов'язане з іменем іншого українського винахідника – С.П.Корольова. Зокрема, під його керівництвом були створені перші реактивні двигуни, які застосовувалися на літаках (1942), а пізніше (1957) було запущено перший космічний супутник і перший пілотований космічний корабель (1961). Який же принцип дії реактивних двигунів?



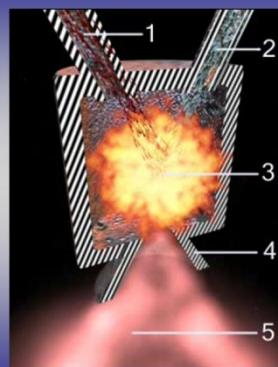
**Четвертий механік.** Теплові двигуни, які використовують реактивну тягу витікання газів, називають реактивними. Принцип дії їх полягає в тому, що паливо, згоряючи, перетворюється на газ, який із великою швидкістю витікає із сопел двигуна, змушуючи рухатися літальний апарат у протилежному напрямі. Типовим прикладом реактивного руху є рух ракет.

На малюнку схематично подано будову ракети. У головній частині 1 ракети поміщено корисний вантаж. Це може бути заряд, наукові прилади або космонавти. У частині 2 ракети знаходяться запас пального і різні системи керування. Пальне подається в камеру згорання 3, де воно згорає і перетворюється в газ високої температури і високого тиску. Через насадку 4, яка називається реактивним соплом, газ вихоплюється назовні і утворює реактивний струмінь. Призначення сопла – підвищити швидкість струменя, що призводить до збільшення швидкості ракети.

Перевагами цих двигунів є те, що вони мають велику потужність, яка забезпечує великі швидкості, необхідні для підняття в космос. Недоліки – великі габарити, малий ККД, а також шкода, яку вони завдають середовищу.



**Принцип роботи реактивного двигуна**



1. Паливо;
2. Окислювач;
3. Камера згорання;
4. Реактивне сопло;
5. Реактивний струмінь.

**Четвертий еколог.** Оскільки в реактивних двигунах також згорає паливо, то вони, то вони, як і всі теплові двигуни, забруднюють навколишнє середовище шкідливими речовинами, які виділяються в процесі згорання. Це двооксид вуглецю ( $\text{CO}_2$ ), чадний газ (CO), сірчисті сполуки, оксиди азоту та інші. Якщо під час роботи автомобільних двигунів маси цих речовин становили кілограми, то тепер це центнери і тонни. Крім того, висотні польоти літаків, запуски космічних ракет, польоти військових балістичних ракет негативно впливають на озоновий шар атмосфери, руйнуючи його. Підраховано, що 100 запусків підряд космічного човника „Спейс Шаттл“ могли б майже повністю зруйнувати захисний озоновий шар атмосфери Землі.

*(Учні вносять нотатки до таблиці).*

**П'ятий механік.** Двигуни майбутнього. Якими ж вони повинні бути? Більшість спеціалістів вважають, що це мають бути водневі двигуни. Тобто такі, в яких водень вступає в реакцію з киснем, в результаті чого утворюватиметься вода. Розробки, які ведуться в цьому напрямі, дають багато різних конструкцій таких двигунів: від таких, де баки заправляються відповідними газами, до машин, де паливом є цукровий сироп (як у Незнайка в Сонячному місті). А ще є конструкції, де паливом є олія, спирт і навіть біологічні відходи. Але поки що всі ці двигуни існують лише у вигляді експериментальних зразків, яким ще далеко до впровадження у промислове виробництво. Проте навіть ці розробки дають надію на те, що в майбутньому ми матимемо екологічно набагато "чистіші" машини, ніж сучасні. І хоча створити теплову машину, яка зовсім не забруднювала б навколишнє середовище, нам ще не вдається, але прагнути до цього ми будемо.

**Головний механік.** Ну що ж, підіб'ємо підсумки і зазначимо, де використовуються теплові машини. Основні типи теплових двигунів – парові турбіни, ДВЗ і реактивні двигуни. Всі вони під час роботи виділяють велику кількість теплоти.

Найбільше значення має використання потужних парових турбін на теплових і атомних електростанціях, де вони приводять у рух ротори генераторів електричного струму.

На автомобільному транспорті застосовують поршневі ДВЗ із зовнішнім утворенням пальної суміші (карбюраторні двигуни) та двигуни з утворенням пальної суміші безпосередньо всередині циліндрів (дизелі). Ці двигуни встановлюють також на тракторах.

На залізничному транспорті до середини ХХ ст. основним двигуном була парова машина. А тепер в основному використовують тепловози з дизельними установками й електровози. Але й електровози, зрештою, дістають енергію переважно від теплових двигунів електростанцій.

На водному транспорті використовують як ДВЗ, так і потужні парові турбіни для великих суден.

В авіації на легких літаках встановлюють поршневі двигуни, а на великих лайнерах – турбореактивні й реактивні двигуни. Реактивні двигуни встановлюють і на космічних кораблях.

Отже, ми бачимо, який широкий спектр використання теплових машин, що говорить про їх важливість для економіки й суспільного життя людства.

*(Учні вносять останні нотатки до таблиці).*

**Головний еколог.** В усьому світі ведуться роботи щодо зниження забруднення повітря вихлопними газами автомобільних двигунів. На двигунах встановлюють спеціальні фільтри, домагаються повного згорання палива. Уже тепер не допускаються до експлуатації автомобілі, якщо відпрацьовані гази їх двигунів містять понад 1-2% (залежно від типу автомобіля) оксиду вуглецю.

Перед людством стоїть проблема впровадження прогресивних технологічних процесів, які включають або істотно зменшують шкідливий вплив на навколишнє середовище, та посилення уваги до охорони атмосферного повітря.

**Учитель.** Зараз багато говорять про використання відновлювальних видів енергії. Це енергія сонця, вітру, морів і океанів, річок, термальних вод, теплових течій в океанах. Ця енергія чиста, вона не отруєє середовище. Але потрібні принципово нові технології, способи її використання. І ці способи доведеться шукати вам, хто сидить сьогодні за шкільною партою.



Вдумайтеся у слова американського метеоролога Баштана, які він написав у книзі "Забруднене небо": "Цивілізацію чекає одне з двох: або люди зроблять так, що в повітрі стане менше диму, або дим зробить так, що на землі стане менше людей".

Підтвердженням цього є наступні відеокадри.  
(Демонструється відеофільм "Забруднення середовища")

**Учень.** Поважні тепер теплові двигуни,  
 Бо людям полегшують працю вони:  
 Орють, засівають, збирають зерно.  
 Без них, як без рук, все одно.  
 Із міста до міста нас возять не раз,  
 І тим економлять нам сили і час.  
 Внизу залишивши свій шлейф вогняний,  
 У простір космічний злітають вони.  
 В повітрі, як птахи, як риби в воді,  
 Хоч досить вже давні, та все ж молоді.



Потрібні всім людям усюди й завжди,  
 Та тільки призводять, бува, до біди.  
 Повітря отруйне, як спадок, для всіх –  
 І в тому їх шкода, великий їх гріх.  
 А скільки пального з'їдають щодня!..  
 То, може, повернемо вола і коня?  
 Проблеми одразу розв'яжуться всі...  
 Є віз дерев'яний, навіщо таксі?  
 Чи, може, зуміємо вихід знайти,  
 Щоб Землю свою й двигуни зберегти?

#### **IV. Закріплення матеріалу.**

Закріплення матеріалу проводиться у формі бліц - опитування ("Ти мені – я тобі"). Запитання учні готують заздалегідь. Зразки запитань дивись в додатку.

#### **V. Підсумки уроку.**

#### **VI. Домашнє завдання.**

### **Додаток**

#### **Якісні задачі**

1. Про дизельний двигун водії говорять: "Не страшний нам дощ..."  
 Чому?

*(Дизельний двигун не має свічок і електрообладнання).*

2. Чому випуск відпрацьованих газів (якщо в автомобілі немає глушника) відбувається з шумом? Яке призначення глушника?

*(Відпрацьовані гази при випуску з циліндра мають більший тиск, ніж атмосферне повітря. Розширюючись із великою швидкістю, вони створюють шум. Призначення глушника в тому, щоб зменшити швидкість виходу газу з циліндра двигуна).*

3. Коли найдоцільніше вводити бензин у циліндр – на початку такту стиску, чи в його кінці?

*(На початку такту стиску, щоб пальне встигло випаруватись).*

4. Яка труба – вхідна чи вихідна – у паровій турбіні має більший діаметр і чому?

*(Вихідна, внаслідок низького тиску пари),*

5. Чому висота піднімання літаків, двигуни яких працюють на суміші пального й повітря, обмежена?

*(У верхніх шарах атмосфери повітря розріджене і в ньому недостатня кількість кисню).*

6. Чи з однакового матеріалу мають виготовляти впускний і випускний клапани в ДВЗ?

*(Випускний клапан працює в більш жорсткому режимі (за вищих температур), ніж: впускний, тому його виготовляють із жаростійкої сталі).*

7. Чому газ чи пара називаються робочим тілом?

*(Тому що саме газ чи пара під час розширення виконують механічну роботу, заради якої і створюється тепловий двигун).*

8. Чому теплові двигуни завдають великої шкоди навколишньому середовищу?

*(Тому що вони виділяють під час роботи велику кількість теплоти, яка не перетворюється в роботу, а нагріває атмосферу, вони викидають в атмосферу шкідливі хімічні сполуки).*

9. Чому, незважаючи на зниження температури холодильника (навколишнього повітря), теплові двигуни автомобілів споживають взимку більше пального, ніж влітку?

*(Внаслідок збільшення втрат на тертя).*

10. З яких основних елементів складається двигун внутрішнього згорання?

*(Нагрівника, робочого тіла, холодильника).*

#### 2.8.4. Урок з теми «Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики» (10 клас)

**Мета:** сформувати уявлення учнів про основні закони космічних польотів; навчити розраховувати першу космічну швидкість і орбітальну швидкість супутників; розвивати наполегливість у засвоєнні законів природи; викликати почуття гордості за розвиток вітчизняної космонавтики; виховувати вміння висловлюватися.

- **Навчальна:** формувати уміння застосовувати закони Ньютона до розв'язування задач, ознайомити учнів із поняттям штучного супутника Землі, космічних швидкостей та їх змісту; формувати вміння розраховувати першу космічну швидкість; розглянути історію космонавтики, її наукову і практичну значимість.
- **Розвивальна:** розвивати логічне мислення, допитливість учнів; формувати вміння застосовувати знання для пояснення явищ природи.
- **Виховна:** виховувати постійну потребу в поповненні знань, гордість за співвітчизників, які зробили неоціненний внесок у розвиток світової науки, виховувати національну свідомість і патріотизм, прищеплювати почуття поваги й любові до рідного краю – Вінниччини, викликати інтерес до його минулого й сучасного.

**Тип уроку:** урок засвоєння нових знань.

**Методичні поради.** У процесі підготовки до уроку учні залучаються до захоплюючого процесу пошуку з історії розвитку космонавтики та освоєння космічного простору нашими співвітчизниками з України, готують повідомлення про Леоніда Костянтиновича Каденюка, Музей історії авіації та космонавтики смт. Вороновиця, Військово-історичний музей Повітряних сил Збройних сил України м. Вінниця, творчий звіт про виконання завдань проекту «ВІННИЦЯ і космонавтика».

**Обладнання:** комп'ютер, таблиці, проектор, слайди до уроку, портрети відомих людей.

## Хід уроку.

### I. Актуалізація опорних знань

Дати відповідь на запитання?

1. Яка сила примушує Землю та інші планети рухатися навколо Сонця?
2. Як зміниться сила взаємодії двох тіл, якщо масу одного тіла збільшити вдвічі, а відстань при цьому не змінювати?
3. Між якими з трьох кульок сила тяжіння найбільша (кульки мають різні маси)?
4. Чи притягується Земля до яблука, яке висить на дереві?

### II. Мотивація навчальної діяльності учнів

*Людство не залишиться вічно на Землі,  
але в гонитві за світлом і простором спочатку  
боязко проникне за межі атмосфери, а потім  
завоює собі весь навколосонячний простір.*

К. Е. Ціолковський

***Відгадайте загадки.***

- Крил не має, а навколо Землі та Місяця літає. (*Космічний супутник*)
- Одне слово має два значення: перше – найновітніший агрегат у техніці, друге – дорога людини в житті. (*Супутник*)

1. Чому тіла падають на Землю?
2. Чому планети рухаються навколо Сонця?
3. Чому супутники рухаються навколо планет?

### III. Сприйняття нового матеріалу

1. Перша і друга космічні швидкості. Розрахунок орбітальної швидкості супутників.

Розглянемо фізичне обґрунтування космічних польотів.

Якщо тіло масою  $m$  підняти на висоту  $h$  над Землею і надати йому горизонтальної швидкості  $\vec{v}_0$ , то воно при цьому полетить по параболі.

Зі збільшенням швидкості  $\vec{v}_0$  тіла дальність його польоту збільшується прямо пропорційно (рис. 1). За деякої граничної швидкості тіло не зможе впасти на Землю, а буде обертатись навколо неї по коловій орбіті радіусом  $(R + h)$ , перетворившись на штучний супутник Землі.

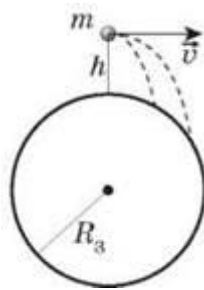


Рис. 1

Швидкість, яку потрібно надати тілу для того, щоб воно стало штучним супутником Землі, називають *першою космічною швидкістю*. Розраховують її так. На тіло діють сила притягання Землі, яка напрямлена до центра планети і, згідно з третім законом Ньютона, сила реакції опори, яка напрямлена від центра обертання. Знайдемо швидкість руху тіла, за якої значення доцентрового прискорення має бути таким, щоб тіло утримувалось на коловій орбіті:

$$G \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h} \rightarrow v_1 = \sqrt{G \frac{M}{R+h}}. \quad (1)$$

За формулою (1) визначають значення першої космічної швидкості на висоті  $h$  над поверхнею Землі. На поверхні Землі  $h = 0$ , отже,

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

Підставивши останній вираз в (1), знаходимо  $v_1 = \sqrt{gR}$ . Якщо  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  і  $R = 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$ , то біля поверхні Землі  $v_1 = 7,9 \text{ км/с}$ .

Таким чином, тіло, швидкість якого дорівнює  $7,9 \text{ км/с}$  і напрямлена горизонтально відносно поверхні Землі, стає штучним супутником, що рухається по коловій орбіті.

Швидкість, якої потрібно надати тілу, щоб воно, подолавши притягання планети, перетворилося в супутник Сонця, називають *другою космічною*.

Для Землі друга космічна швидкість  $v_2 = \sqrt{2gR} = \sqrt{2} v_1$ ;  $v_2 = 11,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ . Якщо значення швидкості більше  $7,9 \text{ км/с}$ , але менше  $11,2 \text{ км/с}$ , орбіта супутника Землі є еліптичною. Розвинувши швидкість  $11,2 \text{ км/с}$ , тіло почне рухатися по параболі і більше не повернеться до Землі.

*Затання до класу*

1. Чи здійснилась мрія людства про освоєння космосу повною мірою?
2. Чи є актуальною розвиток космічної техніки?

#### **IV. Осмислення нового матеріалу**

*Поняття штучного супутника Землі*

Цікавим і важливим випадком руху тіла під дією сили тяжіння є рух штучних супутників Землі. І. Ньютон писав в одній із своїх праць: «Уявимо собі, що на дуже високій горі встановили величезну гармату і стріляють з неї в горизонтального напрямі. Чим більше швидкість снаряда, тим далі він полетить. І якщо швидкість снаряда буде достатньо великою, то він облетить всю Землю по коловій орбіті, тобто стане штучним супутником Землі». Дійсно, така ситуація можлива, якщо тіло, кинуте горизонтально, буде падати на Землю, а Земля нібито «відходитиме» з-під тіла на таку саму відстань. У результаті тіло буде рухатися на висоті  $h$  над поверхнею Землі.

**Штучний супутник Землі** – це тіло, яке рухається на певній висоті над поверхнею Землі по коловій орбіті. Для того щоб це зробити, супутник за

допомогою ракети-носія виводять у верхні шари атмосфери, а потім одночасно розганяють до першої космічної швидкості і піднімають до обчисленої висоти. При цьому на цій висоті вектор швидкості напрямлений перпендикулярно до радіуса кола, по якому супутник рухається.

Мінімальна швидкість, яка необхідна для того, аби супутник вийшов зі сфери земного тяжіння і став штучним супутником Землі і супутником Сонця, називається другою космічною швидкістю. Вона дорівнює  $v_2 = 11,2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$ . Вперше друга космічна швидкість була досягнута в СРСР 2 січня 1959 р.

Мінімальна швидкість, яка необхідна для того, аби космічний корабель подолав притягання Сонця і віддалився в просторі Галактики, називається третьою космічною швидкістю. Її величина залежить від напрямку запуску космічного корабля. Якщо запускати у напрямі орбітального руху Землі навколо Сонця, тоді вона дорівнюватиме  $v_{III} = 17 \text{ км/с}$ . Якщо ж запускати корабель в бік, протилежний руху Землі, то третя космічна швидкість зростає до  $v_{III} = 73 \text{ км/с}$ .

#### ***IV. Осмислення об'єктивних зв'язків. Узагальнення знань***

##### ***Розв'язування задач***

1. Штучний супутник обертався по коловій орбіті навколо Землі зі швидкістю 6 км/с. Після маневру він рухається навколо Землі по іншій коловій орбіті зі швидкістю 5 км/с. У скільки разів змінилися в результаті маневру радіус орбіти і період обертання?
2. Супутник обертається по коловій орбіті на невеликій висоті над планетою. Період обертання супутника 3 год. Вважаючи планету однорідною кулею, знайдіть її густину.

#### ***V. Підсумки уроку***

- Перша космічна швидкість — мінімальна швидкість, якої необхідно надати тілу, щоб воно стало штучним супутником Землі, що рухається по коловій орбіті.

$$G \frac{m \cdot M}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}.$$

Якщо  $h \ll R$ , то  $v_1 = \sqrt{gR} \approx 7,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ .

- Друга космічна швидкість — мінімальна швидкість, якої необхідно надати тілу, щоб воно змогло подолати притягання Землі й стати штучним супутником Сонця, що рухається по параболічній орбіті в полі тяжіння Землі:

$$v_{II} = \sqrt{2gR} \approx 11,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}.$$

### **Вінниччина і космос.**

*Учні виступають з повідомленнями, проектом, підготовленими вдома (додатки 1, 2, 3, 4).*

### **VI. Домашнє завдання**

- Опрацювати §23 підручника.
- Впр. 20 ( 1, 2) – розв'язати.

Додаток 1

**Перший українець, що підкорив космос, завітав на ювілей вінницького планетарію.**





4 вересня 2015 р. свій 50-річний ювілей святкував вінницький планетарій, який розташований у ЦПКіВ ім.Горького.

На урочистий захід завітало керівництво міста, вінничани, студенти, учні та спеціально запрошений гість, перший космонавт України – Леонід Каденюк.

Під супровід музичного колективу планетарію вінничани мали змогу переглянути спеціальну ювілейну програму.

Леонід Каденюк привітав Вінничан з 50-річним ювілеєм планетарію. «Мені дуже приємно було отримати запрошення, побувати на такому святкуванні, як 50 років вінницького планетарію. Коли я відвідую планетарії, в мене таке враження, що я знову в космосі, це дуже цікаво для мене і символічно. Хочу привітати планетарій, жителів Вінниці з цією подією, це дійсно важлива подія, тим більше на всю Україну є 6 планетаріїв, один із яких знаходиться у вашому місті, вітаю вас з цим. Працівникам планетарію бажаю в першу чергу успіхів у своїй просвітницькій роботі, популяризації астрономії, як науки і звичайно людського щастя, здоров'я і миру. Слава Україні!», – сказав космонавт.

Привітати працівників закладу завітав й в.о. міського голови Сергій Моргунов.

«З планетарієм у вінничан пов'язані гарні спогади, шкільні безтурботні роки, коли нас сюди водили на екскурсії і розповідали про астрономію. Те, що цей заклад зберігся завдяки колективу планетарію та комунальному підприємству «Вінницязеленбуд», дуже важливо для Вінниці та загалом для України, адже у нашій державі є всього шість таких закладів. Багато людей з інших областей приїздять саме у наш планетарій, щоб насолодитися тією атмосферою, яку тут створює професійний колектив», – сказав Сергій Моргунов.



Директор Вінницького планетарію Віктор Творун згадав історію.

«Протягом майже 50 років тут не проводився капітальний ремонт, були ремонти, але косметичні, бо грошей не вистачало. А на початку 90-х років планетарій було запущено, тут залишилися на півставки лектор і прибиральниця і все. Частина планетарію, фойє було віддано в оренду бізнесменам, використовувався не за призначенням, решта приміщення за стільки років і морально і фізично застаріла, потрібно було щось робити. А чотири роки тому наш планетарій перейшов з Міністерства культури у Департамент міської ради «Вінницязеленбуд», спочатку ми думали, що це буде для нас гірше, але молодий ініціативний Любовський Ігор Євгенович зацікавився планетарієм і він не хотів щоб на його території, на території Центрального парку було таке запущене приміщення і він вирішив взятися за його відновлення, за рахунок власних грошей, яке заробило «Зеленбуд» почалася реконструкція. Але спочатку потрібно було відвоювати у бізнесменів це фойє, де фактично із кафе став склад. А планетарій на початку 90-років хотіли перетворити в ресторан із зоряним небом...», – розповідав директор.

### ***Довідка. Планетарій***

На сьогоднішній день в Україні функціонує шість планетаріїв: у Києві, окупованому Донецьку, Харкові, Херсоні, Дніпропетровську та Вінниці. В 2014 році проведено капітальний ремонт Планетарію в ЦПКіВ ім. Горького,

на який використано 1486,2 тис.грн., з яких кошти міського бюджету 910,8 тис. грн. та 575,4 тис.грн. коштів МКП «Вінницязеленбуд».

Планетарій обладнаний унікальною апаратурою німецької фірми «Карл Цейс», за допомогою якої можлива демонстрація зоряного неба на різних широтах.

У приміщенні виконано ремонт фойє, санвузлів, підвального приміщення, даху над фойє. Також облаштовано теплову точку та встановлено котел, що працює на твердому паливі, який дає змогу економити кошти на опаленні будівлі. Виконано реконструкцію німецького оптико-механічного проєкційного апарату «Малий Цейс». Було замінено джерело світла, лампа розжарювання на металогалогенну лампу, що дало можливість підвищити яскравість зірок і планет в 15 разів.

Була замінена проєкційна оптика в проєкторах панорам, виготовлено нові діапозитиви, що надало змогу якісно покращити проєкцію панорам «Місяця», «Вінниці», «тропіків», «Північного полюсу». Замінено також в проєкторах панорам старі радянські об'єктиви 50-х років на сучасні об'єктиви. Власними силами було виготовлено проєкційний апарат «Панорам» (восьмий), що дало змогу створити кругову панораму. Розроблено і виготовлено електронні пристрої, які дають змогу автоматично по команді з пульта лектора синхронізувати проєкцію восьми проєкторів.

Також виконано ремонт фасаду, встановленні камери відеоспостереження, облаштована бездротова зона доступу до мережі Internet (Wi-Fi), замінені крісла, трибуна для виступів. В зоряній залі та холі встановлені лазерні проєктори та телевізори.

**Каденюк Леонід Костянтинович** перший космонавт України, віцепрезидент аерокосмічного товариства України, герой України, генерал-майор, кавалер ордена «За мужність» I ступеня. Народився 28 січня 1951 року в с. Клішківці Хотинського району Чернівецької області в сім'ї вчителів. Льотчик-випробувач I класу, Л.К. Каденюк літав на 56 типах та

модифікаціях літаків різного призначення, переважно винищувачів. Брав участь у створенні та льотних випробуваннях авіаційних та космічних систем, а також льотних випробуваннях літаків: МіГ-23, МіГ-25, МіГ-27, МіГ-29, МіГ-31, Су-25, Су-27 та їхніх модифікацій. Вивчаючи космічні кораблі «Союз», «Союз-ТМ», багаторазовий транспортний космічний корабель (БТКК) «Буран», орбітальну станцію «Салют», частково – орбітальний комплекс «Мир», Леонід Костянтинович пройшов унікальну інженерну і льотну підготовку. Пройшов підготовку в якості командира космічного корабля «Союз-ТМ», а також БТКК «Буран». Після повернення в Україну 1996 року обійняв посаду наукового співробітника Інституту ботаніки Національної академії наук України. Потім рік готувався в американському космічному Центрі НАСА в м. Х'юстон до космічного польоту на американському космічному кораблі багаторазового використання «Колумбія». Орбітальний космічний політ (місія STS-87) тривав з 19 листопада по 5 грудня 1997 року. З 1998 по 2006 рр. генерал-майор Л.К. Каденюк — у лавах Збройних сил України, де обіймав посади начальника управління авіації військ ППО України, помічника Президента України з питань авіації і космонавтики, заступника Генерального інспектора Генеральної військової інспекції при Президентові України, радника Президента України з питань авіації і космонавтики. Як активіст громадського життя, у 2002 році був обраний народним депутатом України, виконував обов'язки заступника голови Комітету Верховної Ради України з питань національної безпеки і оборони.



## **Музей історії авіації та космонавтики у смт. Вороновиця**

*Працює: з 8.00 до 17.00, вихідні: неділя, понеділок*

*Адреса: Вінницький р-н, смт Вороновиця,  
вул. Леніна, 26*



Недалеко від Вінниці діє музей історії авіації та космонавтики. Розташований він у палаці, який в 17-18 столітті належав польському магнату Михайлу Грохольському, а з 1869 року – капітану Миколі Можайському. Після його трагічної загибелі маєтком приїздить керувати брат покійного – капітан I рангу Олександр Федорович Можайський. Саме він виконав вагому роботу, що передувала побудові повітряно-плавального снаряду.



Проводячи досліді з птахами, вивчаючи умови горизонтального польоту, Можайський моделював велетенських повітряних зміїв, а згодом виготовив свою першу модель так званого літака, яка складалась з невеличкого човника, всередині якого була вміщена годинникова пружина, чотирьох коліщат, які слугували для розбігу і посадки, невеликого пропелера, вертикального та горизонтального оперення. Для випробовування Олександр Федорович прив'язував планер довгим мотузком до трійки коней. Коли коні швидко тягли воза, особливо згори, планер злітав у повітря і рухався за

возом, при зменшенні швидкості апарат знижувався і котився на своєму візку. На жаль, до наших часів цей перший планер не зберігся, але на місці випробування цього апарата встановлений пам'ятний знак.

У 1971 році в колишньому маєтку Можайських відкрили музей історії авіації та космонавтики. Через рік йому присвоїли звання “Народний музей”, а в 1989 р. музей став державним. Нині його експозиція вважається однією з найунікальніших в Україні, бо містить експонати, як відображають розвиток вітчизняної авіації від перших літальних апаратів до реактивних літаків та польотів космічних кораблів.



Тут вам розкажуть про зародження і початковий період розвитку авіації, зокрема діяльність Олександра Можайського, який один з перших спробував оволодіти небесами. Далі в експозиції представлені авіатори та авіаконструктори, які на початку ХХ століття жили і працювали в Україні. Значне місце відведено ролі авіації періоду Великої Вітчизняної війни, де розповідається про відомих льотчиків-земляків, представлені моделі тогочасних літаків По-2, Іл-4, Ту-2 та інших.

Отже, для тих, хто захоплюється авіаконструкціями, та тих, хто просто цікавиться історією чи унікальними її речами, відвідування цього музею стане незабутнім, а враження від побаченого залишаться надовго.

Додаток 3

***Повідомлення учнів на тему «Становлення космічної галузі в Україні»***

Становлення космічної галузі України почалося в 1937 році зі створення в Харківському авіаційному інституті Харківської реактивної групи під керівництвом Г. Проскури, що здійснила запуск великої стратосферної ракети під Харковом.

У 1951 році за рішенням Радянського Уряду великий автомобільний завод, що будується в Дніпропетровську, був перетворений у завод № 586 для виробництва радянських ракет Р-1. Для реалізації проекту по створенню ракети Р-12 з новими бойовими якостями в 1954 році на території заводу було створене самостійне Особливе конструкторське бюро, головним конструктором якого був призначений Михайло Янгель. У 1966 році завод № 586 був перейменований у Південний машинобудівний завод, а конструкторське бюро № 586 – у конструкторське бюро “Південне”.

У 1957 році на базі бойової ракети Р-12 була створена космічна ракета-носіє “Космос”, що була в експлуатації до 1977 року.

Українські підприємства й організації “Комунар”, “Арсенал”, “Моноліт”, Евпаторійський космічний центр брали участь у підготовці запуску першого штучного супутника Землі, виведеного на орбіту 4 жовтня 1957 року.

З початку 60-х років підприємства України почали розробку і виробництво систем керування, бортової автоматики й інших систем і приладів для космічних об'єктів і комплексів.

12 квітня 1961 року російська модифікована міжконтинентальна балістична ракета Р-7, обладнана приладами підприємств “Комунар” і “Арсенал”, вивела на навколосемну космічну орбіту першого в історії людства космонавта Юрія Гагаріна.

Діяльність конструкторського бюро “Південне” у сфері наукових досліджень почалася в 1961 році з розробки космічних апаратів “Метеор” і “Стріла”.

У 1962 році ракета-носієй “Космос” вивела на орбіту перший супутник дніпропетровської розробки ДС-2, а в 1967 році ракетою-носієм “Космос” на орбіту був виведений орієнтований в атмосфері супутник “Космічна стріла”.

З 1965 року в конструкторському бюро “Південне” почалися роботи зі створення серії малих уніфікованих супутників для проведення наукових досліджень.

У середині 60-х років завод і конструкторське бюро “Південне” почали розробку космічних ракет-носіїв “Циклон” на базі бойових міжконтинентальних ракет Р-36.

У 1969 році з ініціативи конструкторського бюро “Південне” по створенню і реалізації міжнародної космічної програми “Інтеркосмос” відбулося виведення на орбіту першого супутника - “Інтеркосмос-1”.

У рамках співробітництва з Французьким космічним центром протягом 1971-1982 років були здійснені запуски наукових супутників серії “Ореол”, створеними конструкторським бюро “Південне” і Южмашем.

На початку 70-х років конструкторське бюро “Південне” почало розробку автоматичних універсальних орбітальних станцій з орієнтацією на Землю і Сонце.

Фахівцями конструкторського бюро “Південне” була зроблена технічна допомога Індійській організації космічних досліджень під час розробки і запусків у 1975-1979 роках індійських супутників “Ариабхата” і “Бхаскара”.

У 1976 році в конструкторському бюро “Південне” під керівництвом Володимира Уткіна почалися роботи зі створення космічного ракетного комплексу “Зеніт”, розробка й іспити якого продовжувалися протягом 10 років.

На початку 80-х років почалися роботи з запусків космічних апаратів серії “Океан” для дистанційного зондування і дослідження Світового океану.



Для реалізації космічної діяльності в незалежній Україні в 1992 році був створений спеціальний орган виконавчої влади Національне космічне агентство України.

Через два роки була прийнята перша Державна космічна програма України на 1993-1997 роки.

У нових умовах успішно почалися розвиток і розробка нових космічних проектів і програм.

У 1995 році Державне конструкторське бюро “Південне” і виробниче об'єднання “Южмаш” разом з партнерами зі США, Росії і Норвегії почали реалізацію унікального проекту “Морський старт” по створенню ракетно-космічного комплексу з однойменною назвою.

У тому ж році з космодрому Плесецк ракета-носієй “Циклон-3” зробила запуск на орбіту першого супутника під юрисдикцією України “Сич-1”.

У 1996 році були створені Інститут космічних досліджень і Національний центр керування й іспиту космічних засобів у місті Євпаторія.

На черговій сесії Верховної Ради України в 1996 році був прийнятий Закон України “Про космічну діяльність”.

У 1997 році Державне конструкторське бюро “Південне” у кооперації з російськими й українськими підприємствами почали створення космічного ракетного комплексу “Дніпро” на базі міжконтинентальних балістичних ракет РС-20 (SS-18 “Сатана” по класифікації НАТО).

У рамках розвитку міжнародного співробітництва в листопаді 1997 року відбувся політ першого космонавта-дослідника незалежної України Леоніда Каденюка в складі екіпажа американського космічного корабля «Колумбія» місії STS –87.

З метою підвищення ефективності космічної діяльності України в 1998 році в сферу керування Національного космічного агентства були передані підприємства й установи космічної галузі.

З 1999 року почалася активна реалізація міжнародних і національних космічних програм.

У березні 1999 року відбувся перший запуск ракети-носія “Зеніт-3SL” по програмі “Морський старт”, коли на орбіту був виведений макет супутника. У жовтні ракета-носій “Зеніт-3SL” здійснила перший комерційний запуск із плавучого космодрому і вивела на геостаціонарну орбіту американський супутник зв'язку Direc TV - 1R.

У квітні 1999 року був реалізований перший запуск ракети-носія “Дніпро”, що вивів на орбіту англійський супутник “Уосат-12”.

У липні 1999 року ракета-носій “Зеніт-2” запустила на орбіту україно-російський супутник дистанційного зондування Землі “Про”.

Запуск ракетою-носієм “Зеніт-3SL” американського супутника PanAmSat-9 по програмі “Морський старт” відбувся в липні 2000 року.

У вересні 2000 року ракета-носій “Дніпро-1” успішно запустила п'ять іноземних невеликих супутників: “Саудисат-1А” і “Саудисат-1Б, що належать Саудівської Аравії, італійські “Унисат” і “Мегсат”, і малайзійський супутник “Тиунгсат”.

У 2001 році були здійснені шість пусків українських ракет-носіїв Зеніт-2, Зеніт-3SL, Циклон-2, Циклон-3. Виведені на орбіти 15 космічних апаратів, одним із яких був україно-російський космічний апарат “АУОС-СМ-КФ”, призначений для реалізації програми дослідження сонячної активності в рамках спільного україно-російського проекту “КОРОНАС”.

15 червня 2002 року був здійснений останній до цього часу пуск РН “Зеніт-3SL”. Був виведений на орбіту космічний апарат “Galaxy III”.

24 жовтня 2002 року Верховна Рада України прийняла Третю Загальнодержавну (Національну) космічну програму України на 2003-2007 роки.

20 грудня 2002 року конверсійна ракета-носій “Дніпро” вивела на орбіту шість космічних апаратів закордонних замовників.

**Військово-історичний музей Повітряних сил Збройних Сил України** – музей авіаційної техніки і засобів ППО просто неба у *м. Вінниці*. Відкритий 25.08.2001 року, експозиція протиповітряних засобів – з 2005 року. Розташований на території штабу командування Повітряних сил Збройних Сил України.

Станом на 2012 рік експозиція Військово-історичного музею Повітряних сил Збройних Сил України нараховує 41 експонат військової техніки, а у фонді налічується більше 2000 предметів. Авіаційна експозиція включає 18 літальних апаратів — 4 вертольоти: Мі-2, Мі-8Т, Мі-24, Ка-27ПЧ і 14 літаків тактичної авіації. Експозиція засобів зенітних ракетних і радіотехнічних військ ППО, відкрита у 2005 році, яка нараховує 12 одиниць техніки, у тому числі 9 зенітно-ракетних комплексів і 3 РЛС.

Колективом музею створено декілька тематичних експозицій: «Вінничани – Герої Радянського Союзу», «43-я Рaketна армія та Рaketні війська стратегічного призначення», «Історія створення Військово-Повітряних Сил», «Історія військ протиповітряної оборони», «Авіаційна стрілецька зброя з початку реактивної ери». У тематичних залах представлено моделі авіаційної та радіотехнічної техніки, комплекси зенітних ракетних військ.



Учбово-тренувальний літак **Як-11** на постаменті.  
Монумент в музеї ВПС ЗС України, м.Вінниця



### 2.8.5. Урок з теми «Сила та одиниці сили. Графічне зображення сил. Рівнодійна сил, що діють вздовж однієї прямої» (8 клас)

**Мета уроку:** сформувати в учнів поняття сили як міри взаємодії; розглянути різні види сил, які вивчаються в механіці; з'ясувати принцип дії динамометра; ознайомитися із правилами додавання сил і визначення їх рівнодійної, якщо сили діють вздовж однієї прямої; розвивати вміння самостійно отримувати знання; розвивати логічне мислення; виховувати в учнів любов до України, патріотизм, повагу до її захисників.

**Основні поняття:** сила, вектор, додавання сил.

**Обладнання:** картки для роботи в парах, групах, презентація, динамометри, тягарці.

**Тип уроку:** комбінований.

#### Хід уроку

##### I. Організаційна частина

*Вчитель.*

На землі великій є одна країна,  
Гарна, неповторна, красна, як калина.  
І живуть тут люди добрі, працьовиті,  
І скажу, до речі, ще й талановиті.

*Перевірка готовності учнів до уроку.*

Перед вами на парті смайлики. Покажіть, який у вас настрій: спокійний, врівноважений чи тривожний.

##### II. Перевірка домашнього завдання.

*Вчитель.* Додому вам було розв'язати задачі. У мене на столі чотири конверти. Прошу бажаного учня виконати задачу на дошці. А ви маєте завдання на партах.

*Учень розв'язує задачу біля дошки (обирає методом випадкового вибору із запропонованих)*

1. Із човна, що перебував у спокої, зіскочив хлопчик. Швидкість руху хлопчика становила 4 м/с. Яка маса хлопчика, якщо човен масою 180 кг набув швидкості руху 1 м/с?
2. З рушниці здійснюється постріл у дерев'яний брусок. З якою швидкістю рухатиметься брусок, якщо куля, пробиваючи брусок, зменшить швидкість з 300 м/с до 100 м/с? Маса бруска дорівнює 500 г, маса кулі – 50 г.
3. З платформи, яка рухається зі швидкістю 3 м/с, зіскочив солдат. З якою швидкістю відносно Землі стрибнув солдат, якщо його маса становить 70 кг, а маса платформи – 150 кг? Після стрибка платформа зупинилась.
4. По рейках назустріч один одному рухаються два залізничні вагони зі швидкостями відповідно 0,2 м/с і 0,5 м/с. Маса першого вагона дорівнює 80 т. Якою є маса другого вагона, якщо після зчеплення вагони зупиняються?

### III. Актуалізація знань учнів.

**Вчитель.** На минулому уроці ми говорили про інертність, інерцію, масу тіла. Перевіримо, як ви засвоїли попередній матеріал.

#### Інтерактивна вправа «Вірю – не вірю»

1. Інертність – властивість тіла, що полягає в тому, що для зміни швидкості тіла на задану величину необхідно, щоб дія на нього іншого тіла тривала певний час. (Вірно)
2. Одиницею маси в СІ є 1 грам (**кілограм**). (Не вірно)
3. Властивість тіла – інертність – характеризується фізичною величиною: масою. (Вірно)
4. Явище збереження швидкості тіла за відсутності або скомпенсованості дії на нього інших тіл називають інерцією. (Вірно)

5. Під час взаємодії двох тіл відношення їхніх мас дорівнює (**оберненому**) відношенню змін швидкостей їхніх рухів. (Не вірно)
6. У фізиці рух тіла за будь-яких (**ідеальних**) умов (**коли на тіло не діють інші тіла**) називають рухом за інерцією. (Не вірно)
7. Галілео Галілей відкрив перший закон механіки, що називають законом інерції. (Вірно)
8. Вершник скаче швидко на коні. Кінь спіткнувся і вершник упав назад. (Не вірно)

### **Інтерактивна вправа «Розсипані слова».**

**Вчитель.** Перед вами слова в хаотичному порядку. Ваше завдання: скласти їх у речення.

*(Відповідь. «Від козаків до наших днів збережемо славу батьків»)*

Напевне ви уже зрозуміли, що сьогоднішній урок у нас незвичайний. А чому, ви зрозумієте пізніше.

Девіз нашого уроку: *«Не лише силою треба боротись, а й умінням».*

Ми не будемо з вами сьогодні перевіряти фізичну силу, я пропоную вам застосувати силу розуму.

### **IV. Мотивація навчальної діяльності.**

Щасливі ми, що народилися і живемо на такій чудовій, багатій, мальовничій землі – на нашій славній Україні! Тут жили наші діди й прадіди, тут живуть наші батьки – тут корінь роду українського, що сягає сивої давнини. Материнський образ України встає з полинових степів і глибинної чорноземної скиби, із зажури поліських озер, виростає недосяжно на повен зріст із карпатських верховин. Нема життя без України, бо Україна – це доля, яка випадає раз на віку, бо Україна – це мати, яку не вибирають, як і долю, бо Україна – це пісня, яка вічна на цій землі. Споконвіку наші пращури

славилися силою розуму, силою волі, силою духу. Українці – славний козацький рід. З незапам'ятних часів в Україні козаки славилися силою та спритністю, кмітливістю.

Всі тіла, які нас оточують, взаємодіють між собою. От і я хочу, щоб ви зараз уважно подивилися на екран, пригадали улюблений мультфільм про козаків і змогли побачити приклади взаємодії тіл та пояснити їх.

### **Бесіда.**

- При грі у футбол м'яч, потрапляючи у сітку, зупиняє рух або відскакує назад, тобто, змінює напрям руху, а сітка здійснює коливальні рухи.
- Козак, працюючи веслами, взаємодіє з водою. У зв'язку з цим човен рухається по воді вперед, а вода відштовхується веслами назад.
- Козак, стрибнувши на батут, відскакує назад. При цьому він змінює напрям руху, а батут здійснює коливальні рухи (деформується).
- Козак став на колоду. Колода прогнулася. (сила пружності, сила тяжіння)

**Вчитель.** З наведених прикладів, скажіть, що є наслідком взаємодії тіл?  
(змiна швидкостi тiла i деформацiя)

### **V. Оголошення теми, мети, завдань уроку.**

#### **Вчитель.**

Отож, тема нашого уроку: «Сила та одиниці сили. Графічне зображення сили. Додавання сил.» (Відкривають зошити записують число, тему уроку)

Виходячи з теми уроку, яку мету ви поставили б до сьогоднішнього уроку?  
(формування знань про силу як фізичну величину, що є мірою впливу одного тіла на інше, розкрити роль фізичного знання в житті людини, виробництві і техніці, сутність наукового пізнання засобами фізики; спонукати учнів до критичного мислення, застосовувати набуті знання у практичній діяльності для адекватного відображення природних явищ засобами фізики).





причина зміни швидкості тіла;

причина деформації тіла.

**Вчитель.** Для характеристики дії одного тіла на інше вводять фізичну величину – силу. Можна говорити, що одне тіло діяло на інше, а можна просто сказати, що на перше тіло діяла певна сила. Саме сила – причина зміни швидкості тіла і деформації. Вводиться позначення сили. Силу позначають літерою  $F$ .

**Демонстрація.** За допомогою пружини надають руху тілам різної маси. Помічають, що деформація пружини для кожного випадку – різна. На цьому принципі ґрунтується будова приладу для вимірювання сили – динамометра (грецькою мовою слово «динаміс» означає «сила», а «метро» – «вимірюю»).

*Демонструється динамометр і пояснюється принцип його дії.*

### **Будова динамометра**

Найпростіший динамометр складається з пружини, стрілки та шкали, яка проградуєвана в одиницях сили. Якщо до гачка динамометра прикласти силу, то стрілка відхилиться на певну кількість щілок. Щоб визначити числове значення сили, необхідно ціну поділки помножити на кількість поділок. В основу приладу покладено явище пружної деформації. Будова динамометрів може бути різною, але принцип дії однаковий: у них використано властивість тіл видовжуватись, вигинатись або стискатись при пружних деформаціях прямо пропорційно до прикладеної сили.

Одиницею вимірювання сили є ньютон (Н). Так її названо на честь відомого англійського вченого Ісаака Ньютона.

1Н – це сила, що діє на тіло масою 1 кг протягом 1с, змінює його швидкість щосекунди на 1 м/с.

**Вчитель.** Зараз ви прослухаєте коротку інформацію про відомого вченого, на честь якого названа одиниця сили.

**(Повідомлення про Ісаака Ньютона)**

**Вчитель.** Коли треба підняти вгору вантаж, зіштовхнути предмет на задану відстань, то не достатньо тільки прикласти силу, треба прикласти її у потрібному напрямку. Таким чином, характеризуючи силу, ми повинні не тільки вказати її величину, а й напрям, уздовж якого вона діє.

Сила – це векторна величина, що характеризує механічну дію даного тіла на інше і є мірою цієї взаємодії.

Важливо знати напрямок сили й точку її прикладання. Сила у кожний момент часу характеризується:

- 1) числовим значенням;
- 2) напрямком у просторі;
- 3) точкою прикладання.

– Що ви можете сказати про силу?

**Вчитель.** Про силу ми говорили, описували її словами, але як ми говорили, сила – величина векторна. Навчимося зображати її графічно.

**Алгоритм «Графічне зображення різних сил»**

1. Вказують точку прикладання сили на тіло.
2. Креслять лінію, вздовж якої діє сила.
3. Обирають масштаб, та відкладають відрізок, довжина якого вказує на числове значення сили.
4. Стрілкою позначають напрям дії сили.

**Вчитель.** Дуже часто дивлячись, як хтось не може підняти вантаж, ви згадуєте, що і самі часто опинялися у подібних ситуаціях. Є два виходи: покликати на допомогу дорослого або двох – трьох однолітків, тобто, прикласти 2-3 сили одночасно. Заміну кількох сил, що діють на тіло, однією силою, називають додаванням сил. Сила, яка заміняє дію на тіло декількох сил, називається рівнодією.

При додаванні сил спочатку краще виконати два рисунки: на одному вказати складові сили, а на другому — їх рівнодійну. Якщо складові й рівнодійну показувати на одному рисунку, то він виходить невиразним і, головне, у деяких учнів створюється враження, нібито на тіло діють три сили: дві складові й рівнодійна.

### **Дослід 1.**

До пружини підвішуємо два тягарці, масою по 100 г. Отже, загальна маса вантажу 200 г. На тіло діє сила тяжіння, яка рівна 2 Н. Зобразимо графічно. Масштаб: в 1 одиничному відрізку – 1 Н. Прикріпимо ще один тягарець. Пружина розтягнулася ще більше. Динамометр показує нам загальну силу 3 Н. Зобразимо силу тяжіння, яка діє на додатковий тягарець. Зверніть увагу, що обидві сили напрямлені вздовж однієї прямої в одному напрямку. Для того, щоб знайти їх рівнодійну, необхідно додати модулі цих сил. Напрявлена рівнодійна сила буде в той бік, що і сили.

### **Дослід 2.**

Зараз звернемося з вами до випадку з життя, який дасть нам змогу розв'язати завдання, коли сили напрямлені в протилежні сторони. І так уявимо, як дві команди перетягують канат. Загальна сила однієї команди становить 500 Н, іншої – 700 Н. Вибираю масштаб: одиничний відрізок – 100 Н. І тоді на рисунку чітко видно 5 одиничних відрізків, сила першої команди складає 500 Н, 7 одиничних відрізків – сила другої команди складає 700 Н. На рисунку видно, що ці сили напрямлені в протилежні сторони вздовж однієї прямої. Для того, щоб знайти рівнодійну, необхідно від більшої за модулем сили, відняти меншу за модулем силу і рівнодійна сила буде направлена в бік більшої за модулем сили.

У випадку, коли на тіло діють не одна, а декілька сил, потрібно знайти рівнодійну цих сил.

### **Дослід 3.**

Треба пам'ятати, що коли на тіло діє декілька сил вздовж однієї прямої і вони між собою рівні за модулем і протилежні за напрямком (три тягарці на пружині). Сила тяжіння спрямована вниз, а сила пружності – вгору. В даному випадку тіло буде перебувати в стані спокою, або рухатися рівномірно прямолінійно.

Якщо на тіло діють дві сили, а воно не змінює своєї швидкості або залишається в спокої, то ці сили врівноважують одна одну, і значить, їх величини рівні, а напрями їх дії протилежні..

### **Інтерактивна вправа «Знайди правильні слова»**

1). Якщо сили напрямлені в один бік, то рівнодійна (не буде, буде) мати (точку, риску) прикладання, яка збігається з точкою прикладання цих сил; напрямлена в (протилежний бік, бік дії цих сил) і за модулем дорівнює (сумі, різниці) модулів цих сил.

2). Якщо на тіло діють дві сили, напрямлені в різні боки, то рівнодійна цих сил (має, не має) точку прикладання, яка (не збігається, збігається) з точкою прикладання сили; напрямлена в бік (меншої, більшої) за модулем сили і за модулем дорівнює (різниці, сумі) модулів цих сил.

## **VII. Закріплення вивченого матеріалу**

**Вчитель.** Вслухаємось у гомін сивої давнини: звідти крізь віки долинає тупіт розвихрених коней, брязкіт шабель із козацького шаленого герцю, гучна яса стрілецької слави. Як же довго наш народ ішов до незалежності! Ішов через утиски, в'язниці й Сибір упродовж усієї історії від часів Київської Русі до наших днів. На цьому шляху загинула незлічена кількість кращих синів і дочок України, які відстоювали її незалежність. Україна – країна трагедій і краси, країна, де найбільше люблять волю і найменше знали її, країна гарячої любові до народу і чорної йому зради. Довгої вікової героїчної боротьби за волю. Сьогодні Україна переживає важкі часи – війну на Сході нашої держави. Але ми переможемо. Тому що український народ – розумний,

сильний, мудрий, працьовитий, вільнолюбивий народ. Тому сьогодні, як ніколи, нам потрібна згуртованість, ми переживаємо часи відновлення української армії, військово-патріотичного виховання. Ваші попередники, учні нашої школи, були учасниками обласної військово-спортивної гри «Джура», ви були учасниками цьогорічної військово-патріотичної фізкультурно-оздоровчої гри школярів «Січ», яка проходить в урочищі «Червоне» Заліщицького району. Під час фізкультурно-оздоровчого випробування «Нащадки козацької слави», естафети «Герць козацьких джур» ви проходили ряд випробувань. Давайте зараз пригадаємо ці моменти і виконаємо завдання та вправи.

**Вчитель.** Діти, пропоную вам уважно прослухати задачі. Подумайте, які запитання можна поставити.

### **Вправа «Задача без запитань»**

1). Під час змагань учасники команди «Соколята» та учасники команди «Козаки» змагалися у перетягуванні лінви: двоє з них тягли лінву в один бік із силами 330 і 380 Н, а двоє інших — у протилежний із силами 300 і 400 Н.

*(Хто переможе? Зобразіть схематично.)*

2). Сила, яка втримує палатки та спальні мішки на землі, дорівнює 320 Н. Роман тягне, прикладаючи силу 100 Н, Максим – із силою 80 Н, Богданна – 70 Н, Іра – 60 Н, Марічка – 30Н. Поставте запитання до задачі. Розв'яжіть.

*(Чому дорівнює рівнодійна всіх цих сил, напрямлених уздовж однієї прямої в одну сторону? Чи змогла б упоратися з мішком ця команда без Марічки?).*

3). Люда тягне ковдру на себе із силою 0,05 кН, а Іра ту ж ковдру тягне на себе із силою 60 Н. *(Визначте рівнодійну цих двох сил, якщо вони напрямлені в різні сторони, і здогадайтесь, у кого з дівчат більше змерзнуть ноги вночі.)*

**Види сил.**

Діти, подивіться уважно на ці світлини і скажіть, які види сил тут діють.

**Цікаві факти.**

**Вчитель.** Як ми вже зазначили на початку уроку, всі механічні явища можна описати пояснити за допомогою сил трьох видів: сили всесвітнього тяжіння; сили пружності; сили тертя. Та існують і інші види сил.

Іноді взаємодія тіл відбувається не тільки при їх зіткненні, а й на відстані. Так, Земля притягує всі тіла, і силу, з якою вона на них діють, називають силою тяжіння. Земля притягує Місяць, а Сонце – Землю, і тому Місяць обертається навколо Землі, а Земля – навколо Сонця. Сили тяжіння, які ще називають гравітаційними, діють між усіма тілами навколо, однак, вони стають помітними, тільки тоді, коли одне або обидва тіла мають розміри планет або зірок

До сил, що діють на відстані, відносять також електромагнітні сили. Намагнічена стрілка компаса повертається уздовж лінії магнітного поля, хоча ніяке тіло, торкаючись, не змушує її це робити. Також, що не контактуючи з яким або тілом, наелектризовані волосся починає рухатися при наближенні гребінця.

Природа України дуже цікава і різноманітна. То ж давайте зараз послухаємо виступ учня, який підготував нам матеріал про прояви сили тяжіння, сили тертя та сили пружності у живій природі.

*(Виступ учнів про значення сили в живій природі).*

**Робота в парах.**

Завдання: графічно зобразити сили:

Пара №1

1) До тіла прикладена сила 20 Н, спрямована вгору, і сила 30 Н, спрямована вниз. Покажіть рівнодійну цих сил.

2) До тіла прикладена сила 150 Н, спрямована ліворуч, і сила 250 Н, спрямована так само. Покажіть рівнодійну цих сил.

### Пара № 2

1.) До тіла прикладена спрямована вправо сила 300 Н, і сила 250 Н, спрямована вліво. Покажіть рівнодійну цих сил.

2). До тіла прикладена сила 35 Н, спрямована вертикально вниз, і сила 15 Н, спрямована в ту саму сторону. Покажіть рівнодійну цих сил.

### Пара № 3

1) До тіла прикладена сила 12 Н, спрямована вправо, і сила 15 Н, спрямована так само. Покажіть рівнодійну цих сил.

2) До тіла прикладена сила 500 Н, спрямована ввверх, і сила 300 Н, спрямована вниз. Покажіть рівнодійну цих сил.

### Пара №4

1) До тіла прикладена сила 50 Н, спрямована горизонтально, і сила 30 Н, спрямована так само. Покажіть рівнодійну цих сил.

2) До тіла прикладена сила 400 Н, спрямована вправо, і сила 600 Н, спрямована вліво. Покажіть рівнодійну цих сил.

### **Сила в усній народній творчості.**

- Коли всім народом дмухнути, то ураган буде.
- Не лише силою боротися треба, а і вмінням.
- Не той козак, що за водою пливе, а той, що проти.
- Коса любить брусок і сала кусок. *(Щоб коса була гострою, її точать бруском. Тоді за рахунок тертя з коси знімається шар за шаром частина металу, роблячи його тоншим, тобто гострішим. Сало необхідно косареві для відновлення сил.)*
- Не кінь везе, а дорога. *(Якщо дорога нерівна, має багато виступів, ямок, піску і пилу, то, відповідно, зростає сила опору коліс об таку дорогу.)*

- Тоді в колесі тичка, як з гори їде бричка. *(Сила тертя ковзання в десятки, а то й сотні раз більше сили тертя кочення. Тички в колеса ставляться, щоб колесо не оберталось, таким чином, тертя кочення замінюється на тертя ковзання.)*
- Товстий дуб ламається, а лозинка нагинається. *(Деформація згину складається з двох видів деформації — розтягу та стискання. Із збільшенням товщини стовбура дерева під час його згинання пропорційно зростатиме в місці згину видовження «Х». Такої великої деформації волокна деревини не витримують і розірвуться, тобто дерево зламається.)*
- Дятел довбає — голови не зламає. *(У голові дятла, в основі дзьоба, містяться хрящові прокладки, які пом'якшують удар по стовбуру дерева.)*
- Гуртом і слона можна подолати. *(Рівнодійна сил)*
- Сплетені нитки – сильніші однієї. *(Рівнодійна сил)*
- Перед розумом і сила поступається. *(Рівнодійна сил)*

### **VIII. Узагальнення знань.**

#### ***Диктант «Закінчи речення».***

- \* Сила – це міра взаємодії .....**тіл.**
- \* Сила характеризується числовим значенням і напрямком, її вимірюють за допомогою.....**динамометра.**
- \* Одиниця вимірювання сили є .....**ньютон (Н).**
- \* Є сили .....**тяжіння, тертя, пружності** та інші.
- \* Завдяки силі тяжіння тіла утримуються .....**на поверхні Землі.**
- \* Сила тертя – умова існування..... **механічного руху в природі.**
- \* Сила пружності – джерело міцності .....**живих організмів.**
- \* Сила – величина векторна, й у кожний момент часу вона характеризується: числовим.....**значенням, напрямком .....у просторі, точкою ....прикладання.**
- \* Сила, яка заміняє дію на тіло декількох сил, називається.....**рівнодійною.**



## **ІХ. Підсумки уроку**

### **Інтерактивна вправа «Інтерв'ю».**

Учитель бере інтерв'ю в учнів:

- Що ви нового дізналися з цієї теми?
- Який досвід ви здобули на сьогоднішньому уроці?
- Які запитання з цієї теми у вас виникли?

### **Гра «3:2:1»**

Учні визначають:

- 3 факти, які зацікавили вас на уроці;
- 2 повідомлення про які хотілося б дізнатися детальніше;
- 1 положення, яке ви використаєте

Немає на світі кращого неба, ніж небо України! Подивімось на своє небо і думкою, як у тій чудовій пісні, полиньмо аж до Бога і гляньмо на зелено-блакитну Землю – і тоді відкриється нам на зелено-блакитному суцвітті планети край, що нагадує собою серце,- Україна! Ні! Як нема кращого неба, ніж небо України, так і немає кращої землі, ніж наша Україна! Обєднаймося ж усі задля миру та спокою на рідній землі.

*Індикатор настрою.*

## **Х. Домашнє завдання**

## ВИСНОВКИ

Виховання національної самосвідомості, патріотизму, громадянськості – процес складний і тривалий. На його результат впливають різні процеси: соціальні, політичні, економічні, сімейні, власне виховання.

Нелегкий процес державного будівництва незалежної України зримо показав, що найпрогресивніші ідеї можуть повиснути в повітрі, якщо свідомість людей не готова до кардинальних змін, якщо не розбуджена національна самосвідомість, низький рівень громадянської культури. Процес виховання юного громадянина має бути спрямований на розвиток особистості, таланту розумових, фізичних і духовних здібностей дитини в їх найповнішому обсязі.

Розглядаючи процес формування духовних цінностей молоді (на прикладі вивчення природничих дисциплін школи), слід зазначити, що він, як і будь-яке психологічно-педагогічне явище, не може здійснюватись ідеально. Однак, сучасна загальноосвітня школа має значні резерви щодо результативності процесу формування духовності молоді у процесі вивчення природничих дисциплін. Для підвищення ефективності такого процесу доцільно дотримуватися таких *умов*:

- розкриття учням сутності провідних духовних цінностей, орієнтацій особистості ними, їхньої ролі як індивідуального життєвого дороговказу;
- організація навчальної діяльності учнів, яка б забезпечувала інтеграцію змістового, методичного та виховного аспектів шкільної освіти;
- створення умов соціалізації особистості учня, у яких би забезпечувався вільний розвиток свідомості в усіх світоглядних напрямках;
- забезпечення високого загальнокультурного розвитку учня;
- забезпечення природності протікання процесу світопереживання особистості;
- висвітлення під час викладання нового матеріалу різноманітних

підходів до трактувань наукових понять, подій, явищ, гіпотез тощо, що сприяє інтелектуальному розвитку молодих людей та дає орієнтир при виборі особистісної світоглядної позиції;

– розкриття у процесі вивчення програмного матеріалу міжпредметних зв'язків, формування у молоді на основі знань з різних предметів цілісного сприйняття світу;

– застосування системи різноманітних активних методів навчання учнів, зокрема, рольових ігор і проблемних ситуацій, для можливості набуття кожною особистістю досвіду високоморальної поведінки у процесі навчання, обстоювання значущості прогресивних цінностей;

– проведення факультативних занять, наукових семінарів, «круглих столів», науково-пошукової роботи учнів із цієї проблеми;

– забезпечення закріплення засвоєння знань, умінь, сформованих переконань та ціннісних орієнтацій в активній практичній діяльності учнів.

Отже, ефективність формування духовності підвищиться, якщо буде забезпечена суб'єкт-суб'єктна взаємодія вихованців і педагогів у спільній діяльності, що взаємозбагачує їх; буде проводитись цілеспрямована робота, метою якої є виховання правильного сприйняття світу (в його єдності матеріального і духовного), розуміння учнями один одного, їхніх емоційно-вольових станів; якщо вихованці оволодіють методами самопізнання і самокорекції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 10-11 класи. Фізика./Київ, 2010 . - с.3-4.
2. Стельмахович М.Г. Українська етнопедагогіка /Українознавство: Посібник /Уклад.: В.Я.Мацюк, В.Г.Пугач. – К.: Зодіак – ЕКО, 1994.
3. Памятники литературы Древней Руси. Начало русской литературы XI – нач. XII в.: Сб. текстов /Под ред. Л.А. Дмитриевича, Д.С. Лихачева. – М.: Худ. лит., 1978.
4. Красовська О.О. Виховання громадської самосвідомості старшокласників засобами символіки народного мистецтва України: Дис. канд. пед. наук: 13.00.01 – Рівне, 1999.
5. Віра Шаромова. Фізика та астрономія у школі: українознавчий аспект/ В.Шаромова// Усні фізичні журнали для старшокласників.- Тернопіль. Видавництво"Підручники і посібники", 2008.- 69 с.
6. Про затвердження Концепції національно-патріотичного виховання дітей і молоді, Заходів щодо реалізації Концепції національно-патріотичного виховання дітей і молоді та Методичних рекомендацій щодо національно-патріотичного виховання у загальноосвітніх навчальних закладах: наказ МОН України від 16.06.2015 р. № 641 // Інформ. зб. та комент. М-ва освіти і науки України. – 2015. – № 7. – С. 70–95 ; № 8. – С. 87–95. – Додатки : Методичні рекомендації щодо національно-патріотичного виховання у загальноосвітніх навчальних закладах. – № 7. – С. 70–95 ; Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді. – № 8. – С. 87–95. Аркас М.М. Історія України-Русі. – 2-ге факс. вид. – К.: Вища школа, 1991.: іл.

7. Любар О.О., Стельмахович М.Г., Федоренко Д.Т. Історія української педагогіки /За ред. М.Г. Стельмаховича. – К.: Інститут змісту і методів навчання МО України, 1999.
8. 236. Чорна К.І. Патріотизм – духовна цінність молодих громадян України //Цінності освіти і виховання. Науково-методичний збірник /За заг. ред. О.В.Сухомлинської. – К., 1997.
9. Кузь В.Г., Руденко Ю.Д., Губко О.Т. Українська козацька педагогіка і духовність. – Умань, 1995.
10. Нариси історії українського шкільництва. 1905 – 1933: Навчальний посібник /О.В. Сухомлинська та ін. /За ред. О.В.Сухомлинської. – К.: Заповіт, 1996.
11. Про затвердження Плану заходів щодо посилення національно-патріотичного виховання дітей та учнівської молоді : наказ МОН України від 27.10.2014 № 1232 // Інформ. зб. для директора шк. та завідуючого дит. садочком. – 2015. – № 3/4. – С. 82–85. – Додаток : План заходів щодо посилення національно-патріотичного виховання дітей та учнівської молоді. – С. 83–85.
12. Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики. //Навч.-метод. посібник для вчителів та студентів. -К.: СПД Богданова А.М., 2006. -224с.
13. Пляцко Р.М., Шаромова В.Р. Забуті імена - у нові підручники.// Рідна школа, №2,1992. -С.7-11.
14. Основи національного виховання [В.Г.Кузя, Ю.Д.Руденко, З.О.Сергійчук]. - К.: Інформаційно- видавничий центр "Київ", 1993. - С.88-109.
15. В.Г.Сердинський , Экскурсии по физике в средней школе// Пособие для учителей. - М.: "Прсвещение", 1980.- С. 61-94.
16. А.Ф.Заблоцька. Фізика і мистецтво/Заблоцька А.Ф. - Х.: Вид.група "Основа",2008. -С.16-25.

17. ВащенкоГ. Вибрані педагогічні твори./ ВащенкоГ. Дрогобич.: "Відродження", 1997-214с.
18. Психологічні закономірності розвитку громадянської спрямованості особистості : [монографія] / [авт. кол.: Боришевський М.Й. та ін.] ; за ред. М.Й. Боришевського ; Ін-т психології ім. Г. С. Костюка АПН України. – Київ : Міленіум, 2006.
19. Апраксина О.А. Позакласна робота в школі, К., Освіта 2007. – 130 с.
20. Гончаренко І . Український національний характер// Віра і культура-1956.№3.-С.11.
21. Заянчківська Н., Козловська І. Художнє слово на уроках фізики та астрономії профтехучилищ.//Методичний вісник Львівського навчально-методичного центру проф. освіти.-1993- №6.-С.19-21.
22. Сухомлинський О.В. Цінності у вихованні дітей та молоді: Стан розроблення проблеми. // Педагогіка і психологія.-1997.-№1-С.105-111.
23. Хазен А.М. О возможности радиационной передачи нервных импульсов. // Биофизика- 1990- Т.35-вып.1.-С.168-171.
24. Дворецька В.Л. Це фізика!// Освіта: Всеукраїнський громадсько-політичний тижн.-2000.-№36 (5112) . -11-18 серпня.- С.1-3.
25. Сухомлинський О.В. Серце віддаю дітям. Київ, 1974р.
26. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії.
27. Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник / Ю.А. Храмов – Киев: Наукова думка, 1977. – 512 с.
28. Позаурочна робота з фізики. Х.: Вид. група "Основа", 2007. -208 с.
29. Веселий струмочок: Хрестоматія для позакласного читання. 4 клас / Упоряд. Л.О. Гребенькова. Х.: "Ранок - НТ", 2007. - 160 с.
30. Назаров Л. Пісенний фольклор,// Народна творчість.1999. № 6 С.22. 2000 № 1 С.15.

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК 1

**Тематична таблиця для ознайомлення учнів з українськими вченими-фізиками на уроках та позакласних заходах**

<b>Тема програми</b>	<b>Українські вчені фізики</b>
Вступ	Юрій Дрогобич, Іван Пулюй, Авенаріус М.П., Володимир Левицький, Петро Огоновський, Петроградський М.В., Тимошенко С.П.
Теплові явища	Остроградський М.В. (поширення тепла в твердих тілах і рідинах), Проскура Г.Ф. (газові і водяні турбіни)
Електромагнітні явища	Цегельський Р.М. (магнетизм), Пильчиков М.Д. (земний магнетизм, сейсмограф)
Світлові явища	Стасів О.О. (збільшення чутливості фото- і кіноплівки), Смакула О. (оптика), Пильчиков М.Д. (оптика)
Основи динаміки	Веркін Б.Є. (поведінка рідин в умовах невагомості), Остроградський М.В. (балістика), Корольов С.П. (запуск ШСЗ), Кондратюк Ю.В. (основи космічних польотів), Іваненко Д.Д. (теорія гравітації), Сікорський І.І. (авіаконструктор, винахідник гелікоптера)
Закони збереження	Глушко В.П. (реактивні двигуни), Засядько О. (винахідник ракетної техніки), Ціолковський К.Е. (винахідник і конструктор ракетної техніки), Кибальчич М.І. (проект реактивного двигуна), Кондратюк Ю.В. (космонавтика), Корольов С.П. (практична космонавтика), Челомей В.М. (конструктор ракетно-космічної техніки), Янгель М. (ракетно-космічна техніка).
Механічні коливання і хвилі	Кордиш Л.Й. (акустика), Андреев М.М. (теорія поширення звуку в рухомих середовищах)
Узагальнююче заняття: "Механіка і механізація виробництва"	Болелюбський М.А. (мостобудування), Патон Є.О. (електрозварювання, мостобудування), Патон Б.Є. (електрозварювання, електрометалургія), Тимошенко С.П. (стійкість, статика споруд)

<p>1. Молекулярна фізика</p> <p>1.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії</p> <p>1.2. Основи термодинаміки</p>	<p>Авснариус М.П. (критичні температури)</p> <p>Верещагін Л.Ф. (синтетичні алмази), Тимошенко С.П. (теорія пружності), Динник О.М. (міцність і стійкість матеріалів), Парасюк О.С. (теорія пружності і пластичності), Дутчак Я.Й. (рідкі метали), Фещенко-Чопівський Іван (вплив деформації на властивості металів), Веркін Б.Є. (механічні властивості твердих тіл), Трефілов В.І. (міцність і пластичність металів, порошкова металургія), Николин Б.І. (металофізика)</p> <p>Верещагін Л.Ф. (надвисокі тиски), Галкін О.О. (фізика високих тисків)</p>
<p>2. Електродинаміка</p> <p>2.1. Електричне поле</p> <p>2.2. Магнітне поле</p> <p>2.3. Електричний струм у різних середовищах</p>	<p>Косоногов Й.Й. (фізика діелектриків), Остроградський М.В. (електростатистика)</p> <p>Бар'яхтар В.Г. (магнітоакустичний резонанс, магнетики і феромагнетики), Ліфшиць Є.М. (феромагнетики), Веркін Б.Є. (природа магнітних властивостей металів), Пильчиков М.Д. (земний магнетизм), Павловський О.І. (генерування надсильних магнітних полів), Єременко В.В. (нові магнітооптичні ефекти), Завойський Є.К. (парамагнетики)</p> <p>Ахієзер О.І. (плазма), Бенардос М.М. (дугове зварювання), Товстюк К.Д. (напівпровідники), Галкін О.О. (напівпровідники), Капиця П.Л. (фізика плазми, надплинність), Грабовський Б.П. (конструктор першої установки електронного телебачення), Пильчиков М.Д. (струм у рідинах, електроліз), Ліфшиць І.М. (електронна теорія металів, надпровідність), Косоногов Й.Й. (електроліз), Пекар С.І. (теорія напівпровідників), Тучкевич В.М. (фізика і техніка напівпровідників), Веркін Б.Є. (дослідження електронних</p>



	властивостей твердих тіл, надпровідність), Лазарєв Б.І. (надпровідники), Рожанський Д.А. (розряд у газах), Синельников К.Д. (фізика плазми), Ситенко О.Г. (фізика плазми)
Узагальнююче заняття: "Основні закони електродинаміки та їх технічне застосування"	Капиця П.Л. (генератори НВЧ, турбодетандер), Бенардос М.М. (дугове зварювання), Патон Є.О., Патон Б.Є. (електрозварювання, плазмово-дуговий переплав, електрошлакове литво, мостобудування)
Електромагнітні коливання	Папалексі М.Д. (електромагнітні коливання, лампові високочастотні генератори)
Електромагнітні хвилі	Брауде С.Я. (радіолокація, високочастотні коливання), Іван Пулюй (катодні промені), Линник В.П. (інтерферометри), Папалексі М.Д. (радіолокація, розвиток засобів зв'язку), Рожанський Д.А. (поширення радіохвиль, радіолокація), Смакула О. (просвітлення оптики), Стасів О. (повне внутрішнє відбивання світла), Усиков О.Я. (генерація і поширення радіохвиль, радіолокація), Пильчиков М.Д. (рентгенівські промені, оптика), Лашкар'єв В.Є. (рентгенівські промені), Шестопалов В.П. (радіохвилі сантиметрового і міліметрового діапазонів, генератори і підсилювачі), Прихотько А.Ф. (дисперсія світла).
Елементи теорії відносності	Біланюк О. (про існування т. зв. тахіонів), Кордиш Л.Й. (теорія відносності), Гайда Р.П. (релятивістська механіка)
3. Квантова фізика 3.1. Світлові кванти	Олександр Смакула (квантова механіка), Лашкар'єв В.Є. (фотоефект у напівпровідниках), Боголюбов М.М. (квантова теорія поля), Кордиш Л.Й. (квантова механіка), Парасюк О.С. (квантова теорія поля)
3.2. Атом і атомне ядро	Александров А.П. (ядерна фізика, реакторобудування), Ахієзер О.І. (прискорювачі, сповільнення нейтронів), Боголюбов М.М. (фізика елементарних частинок), Гамов Джорж ( $\alpha$ , $\beta$ – випромінювання), Бродин М.С. (лазери),

	<p>Бродський О.І. (важка вода, ізотопи), Іваненко Д.Д. (протонно-нейтронна модель ядра), Файнберг Я.Б. (техніка прискорювачів, фізика плазми), Комар А.П. (фотоядерні реакції, запуск 1-го бетатрона), Лубченко А.Ф. (спектроскопія), Немец О.Ф. (ядерні реакції, розщеплення дейтрона), Пасічник М.Ф. (реактори, циклотрони), Прихотько А.Ф. (спектроскопія), Ранюк Ю.М. (фотоподіл ядер), Синельников К.Д. (ядерна фізика), Ситенко О.Г. (ядерна фізика, фізика плазми), Григорій Шарпак (фізика елементарних частинок), Завойський Є.К. (плазма, термоядерний синтез)</p>
<p>Узагальнююче заняття: "Сучасна наукова картина світу. Фізика і науково-технічна революція"</p>	<p>Джорж Гамов (<math>\alpha</math> -розпад, теорія "первісного вибуху"), Григорій Шарпак (Нобелівський лауреат), Гайда Р.П. (історія української фізики), Капиця П.Л. (керований термоядерний синтез), Климишин І.А. (розвиток астрономічних досліджень)</p>

**Орієнтовна тематика проектів щодо наукової та громадської діяльності українських Нобелівських лауреатів**

<b>Прізвище ім'я по батькові Нобелівського лауреата</b>	<b>Роки життя</b>	<b>Причетність до України</b>	<b>Сфера наукової діяльності</b>	<b>За що і в якому році отримав Нобелівську премію</b>	<b>Тема уроку, на який ця інформація повинна бути приготовлена (клас)</b>
Капиця Петро Леонідович	1894-1984	Його батько – Леонід Капиця, виходець із Волині	Фізика низьких температур, фізика сильних магнітних полів	За базові дослідження та відкриття у фізиці низьких температур (1978 р.)	Теплові машини, надпровідність (10 клас)
Ландау Лев Давидович	1908-1968	Працював у м. Харкові ХФТІ, ХДУ	Теоретична фізика	Теорія конденсованих середовищ й особливо рідкого гелію, ядерна фізика (1962 р.)	Пароутворення і конденсація, ядерна фізика (10 клас)
Тамм Ігор Євгенович	1895-1971	Навчався у м. Кіровограді. Його батько працював у м. Кіровограді	Квантова фізика, фізика елементарних частинок	За відкриття й тлумачення ефекту Черенкова (1958 р.)	Оптика, атомна, ядерна фізика (11 клас)
Григорій Харпак (Жорж Шарпак)	1924-2010	Народився в Україні, родом із с.Дубровиці на Рівненщині	Ядерна фізика, фізика елементарних частинок	Винахід та вдосконалення детекторів частинок, особливо	Елементарні частинки (11 клас)

				багато- провідної пропорцій- ної камери (1992 р.)	
--	--	--	--	---	--